

వ్యవసాయ శాస్త్రము

(మొదటి సంపుటము)

కృషి తత్వము

4cc. No 10192

కర్త

గోపేటి జోగిరాజు

Asst. Director of Agriculture (Retd.)

ప్రకాశకులు

ఆంధ్ర గ్రంథాలయ ట్రస్టు

పటమటలంక

హక్కులు
ప్రకాశకులవి

తృతీయ ముద్రణము
1000 ప్రతులు

Acc. No. 10192

నవంబరు, 1955

వెల
రూ 5-0-0

సర్వోదయ ప్రెస్
పటమటలంక

మా మాట

పూజ్యులు శ్రీ గోపేటి జోగిరాజుగారు దివంగతులై యేడాది కావచ్చుచున్నది. మేమెంత ప్రయత్నించినను పుస్తకముల ప్రచురణలో ఆలస్యము జరుగుచునే యున్నది. శ్రీ జోగిరాజుగారిచే స్వయముగ సవరింపబడిన యీ కట్టకడ పటి గ్రంథము వారి వ్యవసాయ విజ్ఞాన సంపుటము లిరువ దింటిలో మొట్టమొదటిది. ఇప్పడిది మూడవ ముద్రాణమును పొందుచున్నది. మొదటిసారి యిది 1913 వ సం. లో విజ్ఞాన చంద్రిక గ్రంథమండలి వారిచే ప్రచురింపబడినది. తిరిగి 1948 వ సం. లో పూర్తిగా సవరింపబడి ఆంధ్రీరాష్ట్రరైతు సంఘమువారిచే వెలువరింపబడినది. ఈ మధ్యకాలములో ఇది యెన్నో ముద్రాణములను పొందవలసిన దయ్య, ప్రచారలోప ముచేతను ప్రజలలో ఆసక్తి, ప్రభుత్వపుటాదరణ తగినంత లభించకపోవుటచేతను యీపని జరుగలేదు. ఇప్పటికైనను దీనికి తగిన వ్యాప్తి చేకూరి, ప్రతి తెలుగు రైతు యింటను దీనితోపాటు, శ్రీ జోగిరాజుగారి రచనలన్నీ ప్రవేశించిన పక్షమున, వ్యవసాయరంగంలో ఆంధ్రీదేశం యెంతో ముందుకు రాగలదని మా విశ్వాసము.

ప్రస్తుతం మన ప్రభుత్వాలు వ్యవసాయాభివృద్ధికి ఎన్నో పథకాలను తయారుచేసి అమలు జరుపుచున్నవి. అభివృద్ధి ప్రణాళికలలో సహితము వ్యవసాయానికి చాల ప్రాముఖ్యమేర్పడినది. దీనికి వ్యవసాయ విజ్ఞానం యొక్క వ్యాప్తి యెంతో అవసరం. ప్రభుత్వం వ్యవసాయశాఖ, డెవలప్ మెంటు

శాఖ ముఖ్యంగా యీవ్యవసాయ విజ్ఞానాన్ని ఆదరించిననాడు దీనివ్యాప్తికి గొప్పచేయూత లభించగలదు. ఈ పనిని ఆంధ్ర, హైదరాబాదు ప్రభుత్వములు కొంతవరకు చేయుచున్నవి. కాని ఇంకను చేయవలసినదెంతో యున్నది.

కృతజ్ఞత

పరసీమలో వ్యవసాయ శాస్త్రము సభ్యునించి, పట్టభద్రులై, దేశసేవకై తమ విద్యను సర్పించి, ప్రజాభిమానముతో ఇప్పటికి రెండుపర్యాయములు రాష్ట్రమంత్రీ పదవి నలంకరించిన గౌరవనీయులు శ్రీ కల్లూరి చంద్రమూర్తి, బి. ఎస్. సి. (అబ్డీన్) గారు మేము కోరినంతనే యీ గ్రంథమునకు పరిచయము వ్రాయుట కంగీకరించి, తీరనిపనిలో కూడా మాకోరికను నెరవేర్చినందుకు వారికి మేము మిగుల కృతజ్ఞులము.

ప్రకాశకులు



శ్రీ నోటటి జోగిరాజగారు

ప్రీతిక *

ఆంధ్రదేశపు వ్యవసాయదారులు కృషి సాంప్రదాయముల తత్త్వమును సాధ్యమైనంతవరకు గ్రహించి తమ పారంపర్యానుభవపూర్వకమగు కృషివిధానమును స్థానికపరిస్థితులకు దగిన విధమున సంస్కరించుకొని బ్రిటన్, జర్మనీ, జపాన్ అమెరికా మున్నగు దేశములలోవలె హెచ్చుపంటలను బండించు కొనగలుగుటకు దోడ్పడవలెనను ఆశయముతో, సమగ్రమగు వ్యవసాయశాస్త్రమును రచింపవలెనను సంకల్పము నాకు సుమారు నలుబదియేండ్ల క్రిందటనే కలిగెను. ఆ సంకల్పానుసారము రచింపబడిన గ్రంథమున ప్రాథమిక విషయములను గురించిన యొక భాగము 1913 వ సంవత్సరమున కీ. శే. శ్రీ కొమర్రాజు లక్ష్మణరావు పంతులుగారి సంపాదకత్వమున నిర్వహింపబడుచుండిన విజ్ఞాన చంద్రికా గ్రంథమాలలో నొక సుమముగ ప్రచురితమయ్యెను. అదియే 1948 వ సంవత్సరమున నప్పటి వరకు జరిగిన పరిశోధనా ఫలితములను, నాకుగలిగిన యనుభవమును సాధ్యమైనంతవరకు జేర్చి మరల విస్తృతముగ వ్రాయబడి రెండవసారి ముద్రణము గావింపబడెను. ఇది తృతీయ ముద్రణము. ఇందు మరికొన్ని కొత్త విషయములు జేర్చబడెను.

ఈ సంపుటమున కృషికి ప్రధానాంగములగు చెట్టు చేమలు, అవి పెరుగుట కాధారమగు నేల, పెరకువ కనుకూల

* దీనిని గ్రంథకర్త పుస్తకము పునర్విమర్శ పూర్తి అవుతూనే వ్రాసి యుంచినాడు.

మగు వాతావరణాది పరిస్థితులు మొదలగువాని తత్వమును గురించియు, వాని పరస్పర సంబంధములను గురించియు, వ్యవసాయ ప్రారంభమునకు ముందు కర్షకుడు గావించుకొనదగు కొన్ని ముఖ్యమగు నేర్పాట్లను గురించియు దెలుపబడెను.

1914 వ సంవత్సరమున నా విజ్ఞానచంద్రికా మండలి చేతనే 'వ్యవసాయపు పనులు' అను పేరుతో ప్రచురింపబడిన రెండవ భాగముకూడ తిరుగ వ్రాయబడి 1951 లో పునర్ముద్రితమయ్యెను. అందు కర్షకుడు తన యభీష్టసిద్ధికి చేయవలయు వివిధములగు వ్యవసాయపు బనుల తత్వమును గురించియు, వానిని జేయదగూరీతిని గురించియు, అందులకు వలయు సాధనములను గురించియు దెలుపబడెను.

1914 వ సంవత్సరముననే 'ఉద్యాన కృషి' ని గురించిన యొక సంపుటమును గూడ స్వయముగ ప్రచురింపగలిగితిని. ఇది 1941 వ సంవత్సరమున నొకసారియు, 1945 వ సంవత్సరమున నొకసారియు, 1951 లో మరియొకసారియు పునర్ముద్రితమయ్యెను.

పైమూడు గ్రంథములును తొలిసారి ముద్రితములగు సరికి ప్రథమ మహాసంగ్రామ మారంభించుటచేతను, అది ముగిసి పరిస్థితులు మరల సనుకూలమయిన పిమ్మట నుద్యోగ నియమముల యాటంకముచేతను, ఆయాతరగతుల సస్యముల సేవ్యవిధానములను గురించి ప్రత్యేకముగ వ్రాయబడిన తరువాతి సంపుటముల ప్రచురణము చాలకాల మాపియుంచవలసి వచ్చెను. కాని యీ యాలస్యము కొంతవరకు మేలుగనే పరిణమించినదని చెప్పవచ్చును. ఈవిరామకాలమున నాకు గలిగిన

యనుభవముతో పెక్కు నూతనాంశములను జేర్చి, మొదట సాధ్యమై యుండెడిదానికంటె హెచ్చు విపులమును, ఉపయుక్తమునునగు గ్రంథములను రచించుట కవకాశము గలిగెను. 1935 వ సంవత్సరమున మరల ప్రచురణ మారంభించి యిప్పటివరకు ఆంధ్రదేశమున సాగుచేయబడుచుండు పెక్కు సస్యాదులను గురించిన పదునాలుగు సంపుటములను* కర్షక సోదరులకు లభింపజేయ గలిగితిని. కర్షకునికి తనపొలముపాటునకును, పాడికిని కావలసిన పశువులపెంపక

* వీని వివరములు :

1. తృణధాన్యములు (మొదటిభాగము) - వరి, గోధుమ, వత్తెరాలు. ఇది 1954 లో పునర్ముద్రితము గావింపబడెను.
2. తృణధాన్యములు (రెండవభాగము) - చిరుధాన్యములు.
3. కాయ ధాన్యములు. ఇది 1954 లో పునర్ముద్రితము గావింపబడెను.
4. చమురుగింజలు, యితర చమురు దినుసులు.
5. చెరుకు, యితర చక్కెరపంటలు, పిష్టద్రవ్యములు.
6. పండ్లు (మొదటిభాగము) - సామాన్య విషయములు. ఇది 1955 లో పునర్ముద్రితము గావింపబడెను.
7. ,, (రెండవభాగము) - మామిడి, జీడిమామిడి, వత్తెర.
8. ,, (మూడవభాగము) - నారింజ కుటుంబము.
9. కూరదినుసులు
10. పండ్లు (నాల్గవభాగము) - సపోటా, పనస, వత్తెరాలు.
11. ,, (విడవభాగము) - అరటి, అనాస, కొబ్బరి, వత్తెరాలు.
12. సంబారములు, ఇతర ఓషధులు.
13. పారి మిక సస్యములు
14. పశు సములు, పచ్చియెరువులు, వంటచెరుకు వత్తెర జాతులు.

పై గ్రంథములలో 2, 4, 5, 7, 8, 9 సంఖ్యలుగల సంపుటములు మరల ముద్రాకరించినవి.

మును గురించి యొక సంపుటమును¹, వ్యవసాయమున కను
బంధ శ్రమములగు నవలంబింపబడదగిన యితర జంతుకృషి
శాఖలను (మేకలు, గొర్రెలు, కోళ్ళు, తేనెటీగలు మొదలగు
వాని పెంపకమును) గురించి యొకసంపుటమును², వ్యవసా
యిక ఆర్థికములను గురించిన మరియొక సంపుటమును³
మొత్తిము యిరువది సంపుటములతో నాంధ్రమున సమగ్ర
మగు వ్యవసాయశాస్త్ర మేర్పడి నా సంకల్పము పెంపేర
గలదు.

జంతుకృషి - మొదటిభాగము

శ్రీ జోగిరాజుగారు వ్రాసియిచ్చిన ప్రణాళిక ననుసరించి పశువైద్య
మిత్రులొకరు దీనిని వ్రాయుచున్నారు 1955 వ సంవత్సరాంతమున కిది
తయారు కావచ్చును.

2. డిటో రెండవభాగము

కడపటిదినములలో శ్రీ జోగిరాజుగారు స్వయముగ దీని రచనను
పూర్తిచెసినారు గామినేపా గ్రంథమాలలోని 13 వ సుమముగ దీనిని
వెలువరించు ప్రయత్నములు జరుగుచున్నవి.

3. ఈ గ్రంథము 1955 ఆగష్టులో వెలువడినది.

ప రి చ య ము

వ్యవసాయము భారతదేశమునకు జీవగర్భ. దానిని సక్రమ శాస్త్ర విజ్ఞాన అనుభవముల దృష్టితో కొనసాగించినగాని అది రైతునకు గిట్టుబాటు కాదు. ఎక్కువ పంటలు పండించుటకు, భూమిని సారవంత మొనర్చుటకు, సస్యముల పోషణ, క్రిమి, కీటకములు గావించు చెరువునుండి నివారణ మున్నగు పెక్కువిషయములను రైతు యెఱింగి, వాని నమలు జరుపవలసిన కాలమిది. మారు మూలల పల్లె రైతులకు తమతమ భాషలలో శాస్త్ర విజ్ఞానాను భవజ్ఞులు గ్రంథములను విరివిగ వెలువరించు ఆవశ్యకత యెంతయుగలదు. వ్యవసాయ శాస్త్ర విజ్ఞానమున అనుభవమున్న శ్రీ గోపేటి జోగిరాజుగారు, ఆంధ్ర దేశమునకు చిరపరిచితులు. ఈ శాస్త్ర విజ్ఞానమును ఆంధ్ర భాషలో కరపత్రములుగ — గ్రంథములుగ విరివిగ ప్రకటించి ప్రచారమొనర్చినవారు జోగిరాజుగారే యని నుడువవచ్చును.

పీరు రచించిన వ్యవసాయ శాస్త్రము సామాన్యులకును సులభగ్రాహ్య మగుటయేగాక, యెన్నియో రైతు కుటుంబములకు ఆంధ్రలి విషయములు ఆచరణము నందిడిన యెక్కువఫలితముల బడయు నదవకాశమును గలిగించును.

గ్రంథమున విషయములు విస్పష్టముగ వివరింప బడుటయేగాక, చిత్రపటములు ఆకర్షణీయముగ వెలుగొందు

చున్నవి. ఇట్టి శాస్త్ర గ్రంథములు తెలుగున నెంతయు అత్యవసరములు. అందునను వ్యవసాయమున భిన్నరకముల తృణధాన్యములు, ఫలవృక్షములు, తోటలు, శాకములు, దుంపలు మున్నగు నెన్నియో పంటలు - శాస్త్ర విజ్ఞాన సాధనముతో, నెక్కువ పంటల, తక్కువ వైశాల్యమున బండించు సదవకాశము నొసంగి, రైతునకు వ్యవసాయముపై నభిరుచిని వర్ధిల్ల జేయుటయేగాక - ఆర్థికముగ నభివృద్ధిని జేకూర్చును. ఆంధ్ర ఛాషలో నీ వ్యవసాయ శాస్త్రమును ఆంధ్ర గ్రంథాలయ ప్రుస్తువారు ప్రచురించు చున్నందులకు వారికి నా అభివందనములు.

కర్నూలు }
24-11-55 }

కల్లూరి చంద్రమౌళి
రెజిస్ట్రార్, జేవాదాయ శాఖామాత్యులు

EDUCATION DEPARTMENT

G. O. Ms. No. 1922 Education,

dated 11 th August, 1953

ORDER -

The Andhra Granthalaya Trust, Patamata. lanka, Vijayawada, has published certain books in Telugu on "Agriculture." These books are standard works produced by an authority on the subject and they constitute a full library on agricultural subjects in Telugu. A list of these books together with particulars of cost is annexed to these proceedings. The Panchayats in the Telugu Districts are permitted to purchase, without the sanction of any outside authority, a copy of these books, if they desire to do so.

2. The Inspector of Municipal Councils and Local Boards is requested to communicate the orders in para 1 above to all the Panchayats in the Telugu Districts in the State.

3. The Director of Public Libraries is requested to issue a circular recommending the use of he books in all public libraries including Local Board Libraries and High School Libraries in the Telugu Districts in the State

(By order of the Governor)

K. M. UNNITHAN,

Secretary to the Government.

ANNEXURE

Vyavasaya sastramu	Volume 1	4.8-0
do	" 2	5.8-0
Cereals	Part I	4.8-0
do	" II	3.8-0
Pulses		2.0-0
Oil seeds and other oil stuffs		3.8-0
Sugar cane and other sugar		
and starch crops		4.0-0
Fruits	Part 1.	3.0-0
do	" 2.	4.0-0
do	" 3.	3.0-0
do	" 4.	5.0-0
do	" 5.	4.0-0
Gardening		3.0-0
Condiments and other drugs		5.0-0
Industrial crops		3.8-0
Vegetables		5.0-0
Fodder crops, green manure crops and		
other miscellaneous crops		3.8-0
First lessons in agriculture		3.0-0
Agri-pictures of Rural Education and		
notes separately.		6.0-0

(చీనిలో నూచించిన కెలలు స్థిరమైనవికావు)

: ప్రతులకు :

మేనేజరు, గ్రంథాలయపుస్తకశాల

పటమట పోస్టు, కృష్ణాజిల్లా.

మేనేజరు, గ్రామసేవా ప్రచురణములు, కొండవరం

పితాపురం తాలూకా, తూర్పుగోదావరి జిల్లా.

విషయ సూచిక

★

మొదటి ప్రకరణము

ప్రావేశిక

మానవుని యాద్యదశ - అప్పటి జీవనము - నాగరికతా ప్రారంభము - స్థిరనివాసము - ఆహార ద్రవ్యోత్పత్తి-వస్త్రధారణము - పాడిపంటల యభివృద్ధి.

పుటలు

1-4

వ్యవసాయ శక్తినిర్వహణము-వ్యవసాయపు మూలశాఖలు - ఉపశాఖలు

4-7

ఉత్పత్తి వ్యవసాయలక్షణము - అనుభవజ్ఞానాచర్యకత - ప్రకృతి శాస్త్రజ్ఞానపు ప్రయోజనము - పరిశోధనల యవసరము-అందుకు వలయు సంగములు.

8-10

ఫలసాయము సుపయోగార్హముగావించుట - విక్రయము-కష్టమున కీపనులందలి నేర్పుకూడ యవసరము

10-12

రెండవ ప్రకరణము

చెట్టుచేమల యంగనిర్మాణము, జీవనము

అన్నవస్త్రాదుల నొసగు జాతుల నెంచుట - వాని తత్వ పరిశీలన - వృక్షశాస్త్రము.

13-14

గింజ - అందలి భాగములు - మొలక - అందలి భాగములు-వీకడశబీజకములు - ద్విదళశబీజకములు - చెట్టుచేమల సామాన్యంగములు-ప్రవర్ధకాంగకములు

14-16

వేళ్ళు వాని శాఖలు - వాని ముఖ్యవ్యాపారములు-బాహ్య చిర్రాణము - ఆంతర నిర్మాణము - కణములు - అందలి భాగములు - కణకవచము - మూల పదార్థము - జీవస్థానము - హరితికములు - కణవిభేదములు - కణసంహతులు - ద్విదళశబీజకముల

వేస్సు లావెత్తు - విధము - నేళ్ళ పరాశామభేదములు - వాని
యుపయోగము

17-25

కాండము వాని శాఖలు - వాని ముఖ్యవ్యాపారము -
కాండపు బాహ్యనిర్మాణము - అంతరనిర్మాణము - కాండ పరి
ణామధ్యములు - వాని యుపయోగములు

25-31

ఆకునందలి భాగములు - వాని యాంతరనిర్మాణము -
ఆకుల ముఖ్యవ్యాపారము - ఆకుల పరిణామ భేదములు - వాని
యుపయోగములు.

31-38

చెట్టుచేమల సంఘటనము - వేళ్ళు నేలనుండి తీసు
కొను నాహార ద్రవ్యములు - నీరు - ఆకులు వాయువు నుండి
తీసుకొను ద్రవ్యములు - బొగ్గు, ఆమ్లములు (క్రియజన్యజనితము) -
చెట్టుచేమల జీవితమున నీటియొక్క పాత్రాన్విత - చెట్టుచేమల
జీవితమున కవసరమగు ప్రధాన మూలద్రవ్యములు - కర్బన
సమీకరణ విధానము - అందులకు వలయు పరిస్థితులు -
ఆకులందలి పసురు రంగు (పరిహితము) - సూర్యరశ్మియొక్క
ప్రాధాన్యత - కర్బనోదజనితముల యుత్పత్తి - యేమిదముల
యుత్పత్తి - మాంసకృత్తుల యుత్పత్తి - మూల పదార్థపు టుత్పత్తి -
నిర్మాణ జీవన వ్యాపారము - వినాశ జీవన వ్యాపారము - అందు
వలన జనించు ద్రవ్యములు - వినాశజీవన వ్యాపారమునకు ఆస్తు
జని యావశ్యకత - ఉచ్ఛ్వాసము - మూలపదార్థమున జేరని
మూలద్రవ్యముల ప్రయోజనము - చెట్టుచేమల జీవనవ్యాపార
ములకు వలయుశక్తి - అది గలుగువిధము - క్రొత్తకణముల
యుత్పత్తి - పరిణామము - చెట్టుచేమలవృద్ధి.

38-60

చెట్టుచేమల ముఖ్య ప్రవర్ధన సాధకములు - పూవు - కాయ -
విత్తు - పూవునందలి యంగములు - చెట్లకు - వృంతములు -
పుష్పకోశము - దళవలయము - పురుషాంగములు - పుష్ప
గర్భము - ఆయా యంగములందలి భాగములు - వానియుపయోగము -
గర్భోత్పత్తి విధానము - ఊటకాదుల తోడ్పాటు - పూవులు
వాని నాకర్షించువిధము - ఆత్మసంపర్కము - పరసంపర్కము -
సంయుక్త బీజోత్పత్తి - వృద్ధి విత్తుగను, కాయగను పరిణామము.

60-70

కాయ, అందలి భాగములు-కాయల నిర్మాణ భేదములు -
వానియుద్దేశము - విత్తునందలి భాగములు - నిర్మాణ భేదములు -
వాని యుద్దేశము

70-74

చెట్టుచేమలకు గొంత యింద్రియగ్రానముగలదు- ఇందులకు
నిదర్శనములు - బోసుగారి పరిశోధనలు.

74-75

మూడవ ప్రకరణము

చెట్టుచేమల స్వభావ భేదములు

ఆయాజాతుల జీవిత కాలభేదములు - ఆకార పరిమాణభేద
ములు - ఆయాజాతుల ప్రాంతీయత.

76-78

వేళ్ళయందలి భేదములు - ద్విదళచీజకముల వేళ్ళ లక్షణ
ములు - ఏకదళ చీజకముల వేళ్ళ లక్షణములు - నూత్నశీవుల
సహజారముగల జాతుల వేళ్ళు.

78-81

కాండభేదములు - ద్విదళచీజక కాండలక్షణములు - ఏక
దళచీజక కాండలక్షణములు - శాఖోత్పత్తి, శాఖాప్రసార భేద
ములు - అందువలన చెట్లయందు గలుగు ఆకారభేదములు -
వ్యాపార భేదమునుబట్టి యేర్పడిన నిర్మాణ భేదములు.

81-87

ఆకులందలి భేదములు - పత్రపీఠ భేదములు - తొడిమ
యందలి భేదములు - చెక్క భేదములు - లఘు పత్రములు -
మిశ్రమ పత్రములు - అందలి యంతర్భేదములు - ఈనెల వ్యాపక
భేదములు - రేకుల యాకారభేదములు-వాని యంచులందలి భేద
ములు - కొనలందలి భేదములు - అంకురయుతముగు నాకులు -
ఆకులపై నుండు రోమభేదములు.

87-93

పూవులందలి భేదములు-ఒంటరి పూవులు - పుష్పమంజ
రులు - వీని నిర్మాణభేదములు - నియతమంజరులు - అనియత
మంజరులు - చేటికాభేదములు - పుష్పకోశ భేదములు - దళ
వలయ భేదములు - రంగు భేదములు - సరాళ, అసరాళ భేద
ములు - కింజల్క-సంఖ్యాది భేదములు - పుష్పాశితిత్తుల, రేణు
వుల ఆకార పరిణామ భేదములు-పుష్పగర్భభేదములు-అండ

కోశ భేదములు - కీల భేదములు - కీలాగ్ర భేదములు - మావిభేదములు - పరిచేషము, అందలి భేదములు - మొగ్గయందు పుష్పదళములమరియందు రీతి భేదములు.

94-10

ఫలములందలి భేదములు - కండకాయలు - ఎండుకాయలు - మృదుఫలములు - పెంకుకాయలు - గుప్తఫలములు - విదారణఫలములు - అవిదారణఫలములు - బీజైకఫలములు - విభాజ్యఫలములు - ఫలవిదారణ భేదములు.

107-11

విత్తలందలి భేదములు - సంవృత బీజములు - వివృతబీజములు - ఆకార పరిమాణ భేదములు - మొలక భేదములు - చైతన్యకాలభేదము - మొలకకు వలయు పరిస్థితి భేదములు - విత్తనందు జాతిలక్షణములగు ప్రత - వాని పునఃప్రకర్ష.

111-12

నాల్గవ పరీకరణము

చెట్టుచేమల వర్గీకరణము

వర్గీకరణమున పూవుల ప్రాముఖ్యత - పుష్ప వంతములు - పుష్పరహితములు - పుష్పవంతములందలి యుపవర్గములు - సంవృత బీజకములు - వివృత బీజకములు - సంవృత బీజకములలోని తరగతులు - ద్విదళ బీజకములు - ఏకదళ బీజకములు - వీని పునర్విభజన విధానము - ఉపతరగతులు - శ్రేణులు - కుటుంబములు - జాతులు - వీని శాస్త్రీయ నామములు - వాని యుపయోగములు. 114-136

క్షేత్రకృషికి సంబంధించిన ముఖ్యజాతులు - వాని కుటుంబములు - ద్విదళ బీజకములలోనివి - ఆయా కుటుంబముల యొక్క యు శాస్త్రీయ నామములు

136-137

ఏకదళ బీజకములలో శేరిన ముఖ్యజాతులు - వాని కుటుంబములు - శాస్త్రీయ నామములు.

137-138

వివృత బీజకములలోని కుటుంబములు - జాతులు - పుష్పరహితములలోని కుటుంబములు - ఉపకుటుంబములు.

138-139

శాస్త్రీయ వర్గీకరణ ప్రయోజనము.

139-141

సస్యాదులు' వ్యావహారిక వర్గీకరణము - ఫలసాయపు
 స్వభావముచుట్ట.
 141-148
 బీజవిషయ ఉపసంహారము - వ్యవసాయ త్రిపది.
 143-144

విదవ ప్రకరణము

శీ తో ష్టా ది ప రిన్ది తు లు

చెట్టుచేమల జీవితమున కవసరముగు ఆచరణ పుష్కళు -
 వెలుతురు - వేడిమి - నూర్చునినుండి యవి లోచనము -
 పగలు - రాత్రి - నేరుగ - వాతావరణముద్వారా - వాతావ
 రణపు టుష్ణతయందలి భేదములు - దివారాత్రములందు - మధ్యా
 హ్న, పూర్వాపరాహ్నములందు - వాతావరణమందలి స్థానిక
 ఉష్ణతాభేదములు - వానికి గారణము - భూతలపు అక్షాంశ
 విభజనము - విషువాంశ విభజనము - అక్షాంశ పరిమలుచుట్ట
 మండల విభజనము - కాలభేదములు - వానికి కారణము -
 మాండలిక, కాలిక ఉష్ణతాభేదములు - దివారాత్ర ప్రమాణ భేద
 ములు - ఉత్తరార్ధగోళమున - దక్షిణార్ధగోళమున - పూర్వపు
 నిమోన్నతలచుట్ట గల్గు ఉష్ణతాభేదములు - వాటచుట్ట
 గలుగు ఉష్ణతాభేదములు - స్థానికభేదముల కితరకారణములు -
 వాతావరణపు టుష్ణతాభేదములచుట్ట గలుగు యితర సంఘట
 నలు - వాయు ప్రవాహములు-వర్షము-మంచు మొదలగునవి
 145-161

వాతావరణపు టుష్ణోగ్రతను దెలిసికొనుటకు సాధనములు -
 సామాన్య, అధికతమ, అల్పతమోగ్రతలను దెలుపు ఉష్ణతా మాప
 కములు - ఉష్ణోగ్రతాసంచారము - తెలుగు జల్లాలులోని కొన్ని
 ముఖ్యపట్టణములందలి అధికతమ, అల్పతమోగ్రతల నెలవారి
 సగటులను దెలుపు పట్టిక - పటము - కొన్ని ఇతర ప్రదేశము
 లందలి యుష్ణోగ్రతలో పోలిక.
 161-168

వాయు ప్రవాహము - అవి గలుగువిధము - వాయుపీడ
 నము - దానిని తెలిసికొను సాధనములు - భరతఖండపు దక్షిణ
 భాగమున గలుగు ముఖ్య వాయు ప్రవాహములు - వైరుతి వర్ష

నేలల భౌతిక పృథక్కరణమును దెలుపు పట్టిక.

237-245

నేలల ముఖ్య భౌతికలక్షణము - అంతరవకాశము -
 అందలి హెచ్చుతగ్గులు - వానికి గారణము - అంతరతలము -
 అందలి భేదనిరూపణము - భేదకారణములు - బరువు - ఘనపుట
 దుగునకు - ఆయా నేలల తారతమ్యగరిమ - స్నిగ్ధత - అందలి
 హెచ్చు తగ్గులు - సంకోచవ్యాకోచములు - వాని మితులు -
 మంచించెడ్డలు - ఉష్ణత - నేల కది కలుగువిధము - అందలితార
 తమ్యతలు - అందుకు గారణములు - తారతమ్యాష్ణత - అందలి
 భేదములు - వానికి గారణములు-ఉష్ణప్రచారత - అందలి తార
 తమ్యతలు - విత్తుల మొలకకు వలయు ఉష్ణోగ్రత - కనిష్ఠము -
 గరిష్ఠము-అవకూలతము - నేలల వర్ణము- అందలి భేదములు-
 వానికి గారణములు - నేలల గంధము.

245 - 269

ఎనిమిదవ ప్రకరణము

నేలయందలి నీరు, గాలి

నేలయందలి నీటిప్రమాణమునకును, అంతరవకాశమునకును
 గల సంబంధము - జలప్రమాణముతో సంబంధించిన (నేల
 యొక్క)భౌతికలక్షణములు - 1. జలగ్రహణశక్తి - అందలి తార
 తమ్యములు - వానికి గారణములు - 2. జలధారణశక్తి- అందలి
 తారతమ్యతలు-వానికి గారణములు- నేలయందలి బంధితజలము-
 స్వేచ్ఛాజలము-వీని పరిమితి భేదములు. - అందువలన గలుగు
 మంచించెడ్డలు - 3. జల స్రవణము - ఆయా నేలలందు దీని పరి
 మితి భేదములు - జలస్రవణపు ప్రయోజనము - 4. వాష్పీభ
 వము - అందలి తారతమ్యతలు - నేలనుబట్టి- ఉష్ణతనుబట్టి -
 5. కేశాన్నజత - తన్ని రూపణము- భేదములు- వానివలన లాభ
 నష్టములు - నేలయందు పడును నిలుపుట తుపాయము

270-283

నేలయందలి వాయుప్రసారము - అది సరిగా జరుగనిచో
 నష్టములు - జలగ్రహణ, జలస్పృశనాది శక్తులతో దీనికి సంబం
 ధము - నేలయొక్క వాయు ద్రవ్యచరణశక్తి - నేలయందలి
 వాయువు యొక్క సంఘట్టనము - దీనికిని నేలపై వాయు
 సంఘట్టనమునకును తారతమ్యము - ఆయా నేలలందలి వాయు
 ప్రసార భేదములు

283-287

తొమ్మిదవ ప్రకరణము

నేలల రసాయన సంఘట్టనము, లక్షణములు

నేలయందలి ద్రవ్యముల రసాయనవిభాగము - సంయుక్త
 జలము, సేంద్రియపదార్థము, అద్రావణీయ ఖనిజములు -
 ద్రావణీయ ఖనిజములు - ఇందలి సిద్ధాహారము - రసాయనిక
 పృథక్కరణము - తద్విధాన సంగ్రహనిరూపణము

288-296

ఆయా తరగతుల నేలల సంఘట్టన భేదములు - వానిని
 దెలుపుపట్టిక - ఫలవంతమగు నేలలందుండ వలసిన ముఖ్యద్రవ్య
 ముల పరిమితులు - అందలి ద్రావణీయభాగము - నేలయందలి
 మొత్తపు ద్రావణీయ ద్రవ్యముల పరిమితి - దీనికి హద్దు.

297 - 303

లవణవ్యాపకము లేక ఉత్సరణము-ఉత్సరణ పీడనము-లవణ
 నిగరణశక్తి - లవణములందలి అయనుల మార్పు - అది జరుగునీతి-
 మంటిచే నాకర్షింపబడు అయనులు - విడువబడు అయనులు - విని
 మయధాతువులు - భౌతికచరణశక్తి.

304 - 307

నేల యందలి ద్రావణముల అష్టత్వము - ఊరత్వము దీనిని
 నిర్ణయించు విధానము - ఉదజని అయిన పరమాణు ప్రమాణము -
 ఆయా తరగతుల నేలలందీ ప్రమాణమును దెలుపు పట్టిక - సస్య
 ముల కనుకూల ప్రతికూలములగు ప్రమాణ పరిమితులు

307 - 310

పృథక్కరణముతో నిమిత్తము లేకుండ నేల యొక్క
 గుణదోషముల నిరూపణము - కొన్ని బాహ్య లక్షణములనుబట్టి-
 కొన్ని తేలిఖి మత్సలలో ఆయా ముఖ్యద్రవ్యముల నొసగు యెరువుల

✱

వేసి చూచుటవలన - తఱిఖిమళ్ళ యేర్పాటు - పంట పరిమితు
 లంతలి తేదాల ఋజుత్వ పరిశీలన 810 - 816
 పృథక్కరణమునకు మంటిని బంపుట - మచ్చుబిడీయ
 విధానము - దుసుములు - కర్షకులకు తగ్గింపులేట్లు 817 - 818

పదవ ప్రకరణము

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము, అందలి మార్పులు,
 దానిని గలిగించు జీవజాలములు

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థపు ప్రాముఖ్యత - అందలి
 కర్షనోదజనితములనుండి హ్యూమసు జనించువిధము - అందులకు
 తోడ్పడు నూత్నజీవులు - హ్యూమసు వలని ప్రయోజనములు 819-823

మాంసకృత్తుల శైథిల్యము - అదికలుగువిధము - ఆమ్లా
 నియా కరణము - సత్తాయితాకరణము - సత్రితకరణము -
 వీనిని గావించు నూత్నదండికలు - ఉత్పత్తియగు సత్రితములు
 వగైరాల తారతమ్య పరిమితులు - ఆయా కాలములందు నేల
 యందుండు సత్రితముల పరిమితి భేదములు - సత్రితోత్పాదనమున
 కనుకూల పరిస్థితులు - ప్రతికూల పరిస్థితులు - నేలయందలి
 సత్రిజని కర్షన ప్రమాణము 828-830

చిక్కుడు కుటుంబమునకు జెందిన జాతుల వేళ్ళకు సత్ర
 జని నొసగు నూత్నదండికలు - అవి కేర్పగలుగు సత్రిజని పరిమి
 తులు - సహకారశీలంద్రములు 830 - 834

నేలయందలి నూత్నదండికల ప్రాముఖ్యత - వాని సంఖ్య -
 వాని వృద్ధిక్షయములను గలిగించు పరిస్థితులు - నూత్నదండికలను
 నాశముచేయు అద్యజీవులు - వాని నడుపులోనుంచు స్వాభావిక
 పరిస్థితులు - విధానములు 834 - 839

నేలయందలి యితర జీవులు - వీటిగ ప్రాముఖ్యత - కుమ్మరి
 పురుగులు వగైరా - వానివలని ప్రయోజనము 839 - 841

దంప నేలలందలి నేంద్రియపదార్థమున మార్పులు గలుగు
రీతి - అమృనియాయొక్క ఉత్పత్తి - పరివేర్చుకు ప్రాణవా
యువు లభించురీతి

841 - 848

పదునొకండవ ప్రకరణము క్రిందినేల - దాని లక్షణములు

క్రిందినేల స్వభావమునకును, పై నేల లక్షణములకును,
దానిపై పెరుగు సస్యాదులకును సంబంధము - పై, క్రింది
నేలలకు గల లక్షణభేదములు - భౌతిక సంఘట్టనమునందు -
అంతరవకాశ, అంతర తలములందు - స్నిగ్ధతయందు - సంకోచ
వ్యాకోచములందు - ఉష్ణతయందు - వర్ణమునందు - అందలి
నీటియొక్క - సంచలనమునందు - అంతర్భాష జలము - దాని
మట్టము - జలలు - ఊటలు - జలగ్రహణ శక్తియందు - జల
ధారణశక్తియందు - జలప్రవణమునందు - బాష్పీభవనమునందు -
వాయుప్రసారమునందు - రసాయన సంఘట్టనమునందు - జీవ
రాసుల వృద్ధియందు.

844 - 856

పండ్రెండవ ప్రకరణము నేలలందలి దోషములు, వాని పరిహారము

నేలల సామాన్యదోషములు- తగినంత లోతులేకుండుట-
ఇసుకమేటచే కప్పబడుట - మిగుల బంకకొడిగగాని, యిసుక
కొడిగగాని యుండుట - ఇవకచేయుట - నేంద్రియ
పదార్థము, కొన్ని ఆహార ద్రవ్యములు లోటువడుట - అతిక్షారత
లేక అన్యత

856

నేల తగినంత లోతు లేకుండుటకు గారణములు - జన్మ
పరిస్థితులు-వర్షపునీటిచే కోరివేయబడుట-కోరివేత జరుగువిధము -
కోరివేతవలని నష్టము - ప్రతీకార విధానము-సాగు భూములందు
పాటుమున కడ్డుగా గట్లువేయుట- పొరలు నీటికాల్చుల సేర్పాటు

చేయుట - కడపటిసారి దున్నునపుడు వాటమునకడ్డుగా చాళ్ళు
పోయుట - వర్షకాలమున నేలను గప్పియుంచు సస్యముల సాగు -
నీటిసేలలు కోరివేయబడు రీతి - ప్రతీకారము - కోరిళ్ళువేసి
విధాగించుట - వంతులవారీగా మేపుట 357 - 365

బంజరుసేలల కోరివేత - ప్రారంభదశలో కోరివేత నరికట్టు
విధానము - హెచ్చుగ కోరివేయబడిన బంజరులలో చేయదగిన
కృషి - సమీక్షియచ్చావశ్యకత - పాలకధర్మము - హెచ్చు
విస్తీర్ణము లందవలంబింపదగు విధానము 366 - 378

గాతీచే మన్నెగురకొట్టబడి పోవుట - ప్రతీకారము -
మంచిభూమిపై యిసుక మేటపడుట - గాలి మూలమున -
శుముద్రమునుండి - నడిగర్భముల నుండి - వరదలమూలమున -
ప్రతీకారవిధానము. 378 - 381

సేల యతి జిగురుగనుండుట లేక మిగుల నిసుక కొడిగా
నుండుటవలని నష్టము - అట్టి సేలల లక్షణభేదములు - బంకకొడి
సేలల దుర్లక్షణములను తగ్గించు విధానములు - ఇసుకపరచుట -
సేంద్రియపదార్థము చేర్చుట - సున్నము వేయుట - మంటిని
కాల్చుట - అనుకూలమగు సాగు. 382 - 390

ఇసుకకొడిసేలల దుర్లక్షణములను తగ్గించు విధానములు -
బంకమన్ను పరచుట - బురదనీటిని నిలగట్టుట - సేంద్రియ -
పదార్థము చేర్చుట - కోరివేత నాపుట - చుట్టును కట్టవలను
బెంచుట 390 - 398

సేల యివక చేయుటవలని నష్టము - ప్రతీకార సాధన
ములు - ఊపరిజలవిమోచనము - పొరలు నీటికాల్వల యేర్పాటు -
అధోజలవిమోచనము - దాని లోపమునకు గారణములు - ప్రతీ
కార సాధనములు - ఊటకాల్వలను దీయుట - తాత్కాలికపు
కాల్వలు - కాళ్ళతపు కాలువలు - రాళ్ళు లేక కర్రలువేసి వైసి
కప్పినవి - మంటిగొట్టములమర్చినవి - గొట్టముల నమర్చు
విధానము 398 - 399

నేలయందాహార ద్రవ్యములు లోటు వడుటకు గారణములు - సస్యములచే దీనికొనబడుట - వర్షము మూలమున పైకి కొట్టుకొనిపోవుట - మిగుల లోతునకు దిగిపోవుట - ఇవచేచే చెడిపోవుట - అనాలోచితమగు సాగువలన నష్టమగుట - లోటు స్వాభావికముగ భగ్నీయగువిధములు - వర్షముద్వారా - నూత్నుజీవులద్వారా - పొరుదల ద్వారా - భగ్నీయముటకు కర్షకుడు చేయదగిన కృషి - ఎరువులను జేర్చుట - సమగ్రమగు సాగు - మంటిని గాల్చుట-అనుకూలమగు నూత్నుజీవులను ప్రవేశపెట్టుట 399 - 408

నేలయొక్క అష్టతకును, ధౌరతకును గారణములు - త్సారతను గలిగించుద్రవ్యములు - వాని పరిమితులు - అవిచేయు హాని - అందలి తారతమ్యత - అవి కూడుకొనువిధానము - వానిని తగ్గించు విధానములు- జలవిమోచన కేర్పాటుచేయుట - నీటితో కడిగివేయుట - క్రిందికి దింపివేయుట - బాష్పీభవనము తగ్గించుట - వర్షకాలాంతమున వైని లోతుగదున్ని వదలుట - వైని చెత్తచెదారములను పరచి కప్పియుంచుట - అష్టసేంద్రియ ద్రవ్యములను జేర్చుట - హరశోరము మొదలగు ఖనిజ ద్రవ్యములను జేర్చుట

408 - 421

పదమూడవ ప్రకరణము

వ్యవసాయమునకు తొలియేర్పాట్లు

బంజరు నేలలను భిర్లుచేయుట- అందు కుపయోగింపబడు సాధనములు - మశ్యకట్టుట- అంతరములుగ జేయుట - చదును జేయుట - అందులకు దగినపనిముట్లు - నొల్ల - తొట్టి నొల్ల - పీని యుపయోగము

422 - 434

ఆవరణ నేర్పరచుట - నిర్జీవావరణాలు - సజీవావరణాలు - సజీవావరణాలను బెంచు విధానములు - అందులకు బనికెవచ్చు జాతులు - సజీవావరణల మంచిచెడ్డలు - నిర్జీవావరణ భేదములు - తాత్కాలికములు - శాశ్వతములు - పూత

యనుపతీగకంచె - ముండలతీగకంచె - తీగ అల్లికదడి - తీగ వలదడి -

విద్యుదావరణలు.

445 - 448

పొలము బాటలు - వాని ప్రయోజనము - నిర్మాణము -

బాటలపక్క పెంచదగు జాతులు - వానివలని రాబడి. 448 - 446

కర్షకుని నివాసము - పొలమునందే నివసించుటవలని

లాభములు - ధాన్యపుకొట్లు - పశువులసాలలు - గడ్డిమేటి -

ఎరువుగోతులు - పనివాండ్ర యిండ్లు - మకాము దొడ్డిలో నివి

యుండదగినవోట్లు - పనిముట్ల సేకరణ 446 - 449

పదునాల్గవ ప్రకరణము

సస్యపరివర్తనము - మిశ్రసేవ్యము

కర్షకుడు స్వయంపోషకముగ నుండుటకు సాగుచేయదగు

సస్యములు - తృణధాన్యజాతుల ప్రాధాన్యత - పంటమార్పు

లేక సస్యపరివర్తనము - దాని యుద్దేశ్యములు - నేలయందలి

సారమును పొదుపుచేయుట - కొత్తగా జేరనట్లుచేయుట -

తెగుళ్ళయొక్కయు, చీడలయొక్కయు వృద్ధినిరీక్షింపట. 450 - 454

మిశ్రసేవ్యము - సామాన్యమిశ్రణములు - మిశ్రసేవ్య

మువలని లాభములు - తోటసస్యముల మిశ్రసేవ్యము 454 - 462

అనుబంధములు. -

1. ఈ గ్రంథరచనకు దోడ్పడిన సారస్వతము. 463 - 465

2 అనుకమణిక 466 - 480

ప ట ము ల ప టి క

	పుట
1 ఒక అనుపగింజ, అందలి భాగములు	14
2 విత్తునుండి పుట్టిన రేత మొలక	16
3 ఒక ద్విదళ వీజక జాతి వేళ్ళు (తల్లివేరు, శాఖలు)	17
4 ఒక యేకదళ వీజకజాతి వేళ్ళు (నారవేళ్ళు)	18
5 ఒక వేరు యొక్క కొన - మూలరక్షణము, మూలరోమములు	19
6 ఒక రేత కణము	19
7 కణములందలి యాకారభేదములు	20
8 దీర్ఘకణభేదములు	21
9 ఒక మూల రోమము	23
10 వేరు యొక్క అడ్డుచీలిక	27
11 ఒకద్విదళ వీజకజాతి చెమ్మ	28
12 ఒక ద్విదళ వీజకమయొక్క కాండపు అడ్డుచీలిక	29
13 ఒక యేకదళవీజక కాండపు అడ్డుకోత	30
14 ఆకు, అందలి భాగములు	32
15 ఆకు నందలి రేకు యొక్క భాగము - తల్లియీనె, పిల్లయీనెలు	33
16 సామాన్యపు ఆకుయొక్క అడ్డుచీలిక	34
17 ఆకుయొక్క క్రిందివైపు ఉపరితలమున కొంతభాగము - అందలి నోళ్ళు	35
18 ఒక నోరు, దాని పెదవికణములు	36
19 పొలదుంపవై పొలను రేకులు	37
20 పససమృద్ధును సంతృప్తింతు కణపు పుచ్చములు	37
21 బటాసీయాకు కొన - నులితీగగ మారినది	38
22 ఒక మాంసభక్షక జాతియాకు	39
23 పిష్టరేణువులుగల యొక కణము	55
24 ఒక చెమ్మ చివర పూవులు, దాని కాడలు	60
25 ప్రత్తిపూవు, దాని క్రింది చేటికలు	61
26 నారింజపూవు, అందలి భాగములు	62

యనుపతీగకంచె - ముండ్లతీగకంచె- తీగ అల్లకదడి- తీగవలదడి-

విద్యుదావరణలు.

435 - 443

పొలము బాటలు - వాని ప్రయోజనము - నిర్మాణము-
బాటలప్రక్క పెంచదగు జాతులు - వానివలని రాబడి.

443 - 446

కర్షకుని నివాసము - పొలమునందే నివసించుటవలని
లాభములు - ధాన్యపుకొట్లు - పశువులసాలలు - గడ్డిమేటి -
ఎరువుగోతులు - పనివాండ్ర యిండ్లు - మకాము దొడ్డిలో నివి
యుండదగినచోట్లు - పనిముట్ల సేకరణ.

446 - 449

పదునాల్గవ ప్రకరణము

సస్యపరివర్తనము - మిశ్రసేవ్యము

కర్షకుడు స్వయంపోషకముగ నుండుటకు సాగుచేయదగు
సస్యములు - తృణధాన్యజాతుల ప్రాధాన్యత - పంటమార్పు
లేక సస్యపరివర్తనము - దాని యుద్దేశ్యములు - నేలయందలి
సారమును పొదుపుచేయుట - కొత్తగా జేరునట్లుచేయుట -
తెగుళ్ళయొక్కయు, చీడలయొక్కయు వృద్ధినిరీక్షింపుట.

450 - 454

మిశ్రమసేవ్యము - సామాన్యమిశ్రణములు - మిశ్రసేవ్య
మువలని లాభములు - తోటసస్యముల మిశ్రసేవ్యము

457 - 462

అనుబంధములు.-

1. ఈ గ్రంథరచనకు కోడ్వడిన సారస్వతము.

463 - 465

2 అనుక్రమణిక

466 - 480

ప ట ము ల ప టి క

	పుట
1 ఒక అనుపగింజ, అందలి భాగములు	14
2 విత్తునుండి పుట్టిన లేత మొలక	16
3 ఒక ద్విదళ బీజక జాతి వేళ్ళు (తల్లివేరు, కాఘలు)	17
4 ఒక యొకదళ బీజకజాతి వేళ్ళు (నారవేళ్ళు)	18
5 ఒక వేరు యొక్క కొన - మూలరక్షణము, మూలరోమములు	19
6 ఒక లేత కణము	19
7 కణములందలి యాకార భేదములు	20
8 దీర్ఘకణ భేదములు	21
9 ఒక మూల రోమము	23
10 వేరు యొక్క అడ్డుచీలిక	27
11 ఒకద్విదళ బీజకజాతి చెమ్మ	28
12 ఒక ద్విదళ బీజకముయొక్క కాండపు అడ్డుచీలిక	29
13 ఒక యొకదళబీజక కాండపు అడ్డుకోత	30
14 ఆకు, అందలి భాగములు	32
15 ఆకు నందలి రేకు యొక్క భాగము - తల్లియీసె, పిల్లయీసెలు	33
16 సామాన్యపు ఆకుయొక్క అడ్డుచీలిక	34
17 ఆకుయొక్క క్రిందివైపు ఉపరితలమున కొంతభాగము - అందలి నోళ్ళు	35
18 ఒక నోరు, దాని పెదవికణములు	36
19 పొలదుంపపై పొలసు రేకులు	37
20 పససమృద్ధును సంరక్షించు కణపు పుచ్చములు	37
21 బటానీయాకు కొన - నులితీగల మారినది	38
22 ఒక మాంసభక్షక జాతియాకు	39
23 పిష్టరేణువులుగల యొక కణము	55
24 ఒక చెమ్మ చివర పూవులు, దాని కాడలు	60
25 ప్రత్తిపూవు, దాని క్రింది చేటికలు	61
26 నారింజపూవు, అందలి భాగములు	62

27 ఒక కింజల్కము, అందలి భాగములు	63
28 ఒక పుష్పాడిరేణువు పెద్దదిగ జూపబడినది	64
29 పుష్పగర్భము, అందలి భాగములు	65
30 లఘుఫలము (కందికాయ), అందలి గింజలు	70
31 కూటఫలము (జీడిమామిడి పండు)	70
32 సమూహఫలము (పనసపండు)	72
33 కందమొక్క నేళ్ళపై నూళ్ళుజీవులచే బుట్టించబడిన కంతులు	80
34 ఆకులమరచుట్టు ప్రసారము	82
35 భూమిపై సూర్యకిరణములు ప్రసరించుటలో భేదములు	147
36 భూతలమందలి మండలములు	152
37 కాల (అయన) భేదములను దెలుపు పటము	154
38 అధికతమ, అల్పతమ ఉష్ణతామాపకములు	161
39 ఆయా తెలుగు జిల్లాలలోని వాతావరణపుట్టువ్వతను దెలుపుపటము	164
40 వర్షచూపకము	178
41 తెలుగు జిల్లాలలోని వర్షపాతమును దెలుపు పటము	181
42 శిలావిశ్లేషము జరుగువిధము	211
43 ఆంధ్రదేశమందలి శిలాభేదములను దెలుపు పటము	215
44 నేలయందు మంటిరేణువు లమరియుండు విధానభేదములు	245
45 అంతరతలభేదములు	250
46 రెండు గోళముల కంటియున్న తేమపొరలు	273
47 నేలయందలి నూళ్ళుజీవులు	320
48 నేలయందలి పొరలు, అంతర్భూమిజలపు మట్టము	351
49 సాగుభూమి కోరివేయబడుట - ప్రారంభము	359
50 లోతుగ కోరివేయబడిన యొక యెర్రనేల	360
51 తాత్కాలికపు గట్ల నేర్పరచు పనిముట్లు	362
52 హెచ్చుగ కోరివేయబడిన బంజరుభూమిని భిర్దపరచు విధానమును నూచించు పటము	367
53 ఒక ప్రవాహమునకడ్డుగా వేయబడిన గట్టులోని పొరలుకట్టు రాతితో గట్టబడినది.	372

54	నై మేటవేయుటకుగాను ఒక చిన్న ప్రవాహమున కడ్డుగా వేయబడిన కిత్తనార కట్టవ	373
55	కొంత కోరివేయబడిన భూమిలో గట్టువేసి అంతరము లేర్ప రుపబడి భిర్దుచేయబడుచున్న భాగము	376
56	రాతిపొరపైగల పల్లమునందు నీరు చేరుట	394
57	చట్టునేలలో నీరు దిగుటకు కన్నములు చేయుట	395
58	ఊటకాల్వలు	396
59A	ఊటకాల్వలలో గొట్టముల నమర్పు విధానము	397
59B	పెద్దగొట్టమునకును చిన్న గొట్టమునకును సంధి	398
60	చాటినేలలలో మళ్ళుకట్టి ఊటకాల్వలనుజేసి సాగుచేయువిధానము	415
61	గొడ్డలి	423
62	పోటకట్టి	423
63	వంకకట్టి	423
63A	కొడవలి	423
64	గునపము	424
65	పొర	424
66	గండ్రగుడ్డలి	424
67	పెద్దగుడ్డలి	424
68	గొర్రాళికము	424
69	పండ్ల గుడ్డలి	425
70	చెట్లమొళ్లను లాగుట కుపయోగించు చేయంత్రము	425
71	కేటరుపిల్లరు ట్రాక్టరుచే నడుపుడు బుల్-డోజరు	426
72	ఏటవాలు ప్రదేశమున అంతరములను గట్టుట	427
73	నొల్ల	428
74	తొట్టెనొల్ల	429
74A	తొట్టెనొల్లతో మంటిని పట్టుచున్న దృశ్యము	430
75	తొట్టెనొల్లతో మంటిని దిగబోయుచున్న దృశ్యము	431
76	తొట్టెనొల్లతో మంటిని వెలిపి మరలిపోవుచున్న దృశ్యము	432

77 గోడుపట్టె	432
78 నీనుచింత లేక గోరింట కట్టవను చెంచువిధానము	435
79 కిత్తనారకట్టవను చెంచు విధానము	436
80 పూతయినుపతీగ కంచెయందలిభాగము	440
81 ఏడుపేటల పూతయినుపతీగ ముక్క	440
82 ముండ్లతీగముక్క	440
83 తీగయట్లక దడి	441
84 తీగవలదడి	442
85 ఒక పొలముచాలు - ప్రక్కలను చెండు కొట్టెరచెట్ల వరుసలు	445
86 క్యవసాయదారుని యిల్లు పగులునాలలు వస్తారామందు దొడ్డి	448
87 మిశ్రసేవ్యము	462

నవరణల పట్టిక *

పుట సంక్రి తప్పలేక విషయసూచిక
పదలివేయవలసినది చిహ్నాలతో
చేర్చవలసింది

ii	30	ఆత్మసంపర్కము	పుష్కరాగ సంపర్కము
vi	21, 22	వీణావాపన	జావ్యాపక
ix	22	అయన పరమాణం	అయన పరమాణం

పటములు

425	70వ పటము	ప్రక్కకు తిరిగి పడినది
440	80వ పటము	తలక్రిందుగ పడినది
మూలగ్రంథము		

7	24	మానవుని శక్తి	మానవుని శక్తి
8	13	సాధిక	సాధిక
22	9	హరికములు	హరితకములు
48	16	కొన్ని	కొన్ని
"	27	తోజోవంతముగ	తోజోవంతముగ
50	1	అదము	అదిదము
"	6	అదము	అదిదము
64	2	పుష్పము నంలి	పుష్పము నందలి
91	13	చేకసాకారము	చేకాకారము
140	6	గిడ్డజొన్న	గిడ్డజొన్న
163	8	132, 133 పేజీలలో	165, 166 పేజీలలో
165	-	165 వ పేజీలోని జిల్లా, ముఖ్యపట్టణములు ఉన్నవను సయే 166 వ పేజీలో గూడా వర్తించును. కనుక 166 వ పేజీలో 165 వ పేజీలోని వరుస ననుసరించి జిల్లా ముఖ్యపట్టణములు వ్రాసికొని చదువవలెను.	
168	1	అతిశీతలతగాని	అతిశీతలతగాని

* చదువరు శ్రీ గ్రంథమును చదువ సారంభించుకముందే యీ పట్టిక
చూచి పుటలను ఆయా పుటలందు జేసికొన ప్రాసక్తియు.

పుట	పంక్తి	తప్పు లేక వదలివేయవలసినది	ఒప్పు లేక చేర్చవలసినది
173	24	నూర్యుడొక్కొక్క	నూర్యుడొక్కొక్క
210	18	శిలావిశేషము	శిలావిశ్లేషము
219	13	గలిగిన	గలిగెను.
230	17	K T No ₃	K No ₃
240	23	నూలముగ	నూలముగ
255	18	మండిరేణువుల	మంటిరేణువుల
257	1	.91	9.1
262	20	1 అంశమే. హెచ్చుటకు	1 అంశమే హెచ్చుటకు
268	8	నలుపు	నలుపు
271	21	కంఠగా	కంఠగా
274	11	జలధారశక్తి	జలధారణ శక్తి
305	18	సోడియం	సోడియూమరిదము
324	15	(Nitrites)	(Nitrates)
331	5	నూత్నదండకలు	నూత్నదండికలు
338	4	ఆద్యజీవులు	ఆద్యజీవులు
356	5	ముండవచ్చును.	యిండవచ్చును.
358	20	ఎ. 1కి 133 పానుల	ఎ 1కి. 133 పానుల
362	13	పెద్ద పొరలు కాల్వ	పెద్ద పొరలుకాల్వ
365	12	భాగముగ	భాగములుగ
384	19	నుండు.	నుండును.
415	12	చాటి నేలతో	చాటి నేలలతో
423	19, 20, 21	ఇందులకు రెండు జతల పకువులచే లాగబడు వంటివి హెచ్చుగ ఉప యోక్తముగ	ఈ మాటలు తీసివేయ వలెను.
24	1	నుండును.	
	10	Spicigira	Spicigira
	1	నేప్పుడును	నేప్పుడును

అనుక్రమణిక

పుట	తప్పు లేక పద్యముల సంఖ్య	ఒప్పు లేక చేర్చవలసినది
466	అదము అనుకూల తమోష్టాగ్రత (నేలల)	అదిదము అనుకూల తమోష్టాగ్రత (నేలల)
472	దక్షిణార్ధగోళము	దక్షిణార్ధగోళము
473	యతమంజరలు నీరు 43-44 నేలయొక్క వాయు ద్రవ్య హరణశక్తి 255-57, 285-86 నేలయొక్క స్నిగ్ధత 347	ని బాహుమంజరలు నీరు 43-46 నేలయొక్క వాయుద్రవ్య హరణశక్తి 285-86 నేలయొక్క స్నిగ్ధత 255-57, 347
474	పరివర్తనము(సస్య) 450-67	పరివర్తనము(సస్య) 450-61
475	పుష్పగర్భము 64, 104, 106 పుష్పరహితములు 63, 114 పుష్పవంతములు 61, 114 పొగమంచు 92 పోగు (కింజల్కపు) 58 పోటకత్తి 42	పుష్పగర్భము 64, 104-106 పుష్పరహితములు 61, 114 పుష్పవంతములు 63, 114 పొగమంచు 192 పోగు (కింజల్కపు) 63 పోలుకత్తి 423
476	బీజపోషకము 53-73 భారమితి 167	బీజపోషకము 73 భారమితి 170-72
477	మగ్నము 45-48, 58	మగ్నము 45, 48, 58

పుట	తప్పు లేక వదలివేయవలసినది	ఒప్పు లేక చేర్చవలసినది
477	మైల తుళ్లము 228	మైలతుళ్లము 288
478	రాష్ట్ర (మంటిలోని) 239-242	రాష్ట్ర (మంటిలోని) 239, 242
479	వృంతాగ్రస్థదళములు 118-119	వృంతాగ్రస్థదళములు 117
	శిలీంధ్రములు 11, 138-39, 320	శిలీంధ్రములు 138-39, 320
480	సిద్ధాహారము 290, 306	సిద్ధాహారము 290

గ్రామనేవా గ్రంథమాల

పటమట పోస్టు

::

కృష్ణా జిల్లా

స్థాపకులు

3. శ్రీ. శ్రీ గోపేటి చోగిరాజు పంతులుగారు

స్వయంపోషక కృష్యశ్రమము

కొండవరము (వయా) పిఠాపురం

ఉద్ధారకులు

శ్రీ గోగినేని వెంకటసుబ్బయ్య నాయుడుగారు

ప్రాప్తిటరు, కృష్ణామైనింగ్ కంపెనీ,

మోహన్ ప్యాలెస్, వైట్ ఫీల్డ్

మంగుళూరు జిల్లా.

మ హా రా జ పోషకులు

శ్రీమతి నల్లూరు వనజాక్షమ్మగారు

(శ్రీ శ్రీ నల్లూరు సాంబయ్యగారి ధర్మపత్ని)

గోవల్లె, తెనాలి తాలూకా

రా జ పోషకులు

శ్రీ తుమ్మల రామకోటయ్యగారు

శ్రీ సత్యనారాయణ మోటారు ట్రాన్స్ పోర్ట్

నరసరావు పేట

శ్రీ పరుచూరి లలితప్రసాదరావుగారు

గ్రామపంచాయతీ అధ్యక్షులు

దుగ్గిరాల, గుంటూరు జిల్లా

పోషకులు

(శ్రీ) సామినేని వెంకయ్యగారు
రేమిడిచర్ల, మధురతాలూకా

(శ్రీ) వల్లూరు కేశవరావుగారు
ఆంధ్రదేశ గ్రంథాలయ సంఘ కోశాధిపతి
పటమట లంక

(శ్రీ) నల్లూరు రాజయ్య చౌదరిగారు
కూచిపూడి, తెనాలి తాలూకా

(శ్రీ) తల్లాప్రగడ నరసింహశర్మగారు
ఉంగుటూరు, తాడేపల్లిగూడెం తాలూకా

(శ్రీ) పుతుంబాక (శ్రీ) రాములుగారు, ఎమ్. ఎల్. ఏ.
పెదపాలెం, తెనాలి తాలూకా

పోషకులుగ చేరుటకు వాగ్దానం చేసినవారు

(శ్రీ) యల్. ముత్తయ్యకిసాన్ గారు, ఎమ్. ఎల్. ఏ.
పెదపల్లి, కరీంనగరు జిల్లా

(శ్రీ) పులిజాల వెంకటరంగారావుగారు
వకీలు, నల్లగొండ

(శ్రీ) వడ్లమూడి సీతారామస్వామిగారు
గొల్లపూడి, విజయవాడ తాలూకా

(శ్రీ) అంగజాల వెంకటేశముగారు
జయపురం, కోరాపుట్టి జిల్లా

(శ్రీ) గుడిబండ గోవిరెడ్డిగారు
కొల్లిపర, తెనాలి తాలూకా

మొదటి ప్రకరణము

ప్రా వే శి క

అద్యదశయందు మనుష్యులు యడవులందు దిగు
గుచు, నందు లభించు కందమూల ఫలాదులను, తమకు
లోకువయగు కొన్ని జంతువులను పట్టి వధించి వాని మాంస
మును తిని జీవించుచుండిరి. కాలక్రమమున జనసంఖ్య
పెరిగిన కొలదిని స్వతస్సిద్ధమగు నాహార ద్రవ్యములు యధేష్ట
ముగ లభ్యముకాక అప్పుడప్పుడువానికొర కొక తెగ వారితో
నొక తెగవారు పెనగులాడుకొనవలసి వచ్చుచుండెను. బల
హీను లాహారము చాలక చిక్కుపడుచుండిరి. కొంతకాల
మిట్లు గడచుచు రాగా మానవు లితర జంతువులకంటె బుద్ధి
మంతులగుటంజేసి యడవిజంతువులపైనను, వన్యములగు
పండ్లు, దుంపలు, గింజలు మొదలగువానిపైనను మాత్రమే
యాధారపడియుండుటతో సంతృప్తి నొందక, సాధువులగు
పశువులు, గొర్రెలు మొదలగు జంతువులనుబట్టి తమ నివాస
ములయొద్ద నుంచుకొని మచ్చిక చేసి మందలను వృద్ధిచేసికొని
యాచుట్టుపట్ల మేవుకొనుచు వాని పాలవలనను, మాంసము
వలనను, అడవియందు కొంత ప్రదేశమున దమ కువయో
గింపని వృత్తులను సరకిజేసి యందు దమ కాహార పదార్థ
ముల నిచ్చు జాతుల గింజలను ప్రత్యేకముగ జల్లి వాని

పోషకులు

(శ్రీ) సామినేని వెంకయ్యగారు

రేమిడిచర్ల, మధిరతాలూకా

(శ్రీ) వల్లూరు కేశవరావుగారు

ఆంధ్రదేశ గ్రంథాలయ సంఘ కోశాధిపతి

పటమట లంక

(శ్రీ) నల్లూరు రాజయ్య చౌదరిగారు

కూచిపూడి, తెనాలి తాలూకా

(శ్రీ) తల్లాప్రగడ నరసింహశర్మగారు

డింగుటూరు, తాడేపల్లిగూడెం తాలూకా

(శ్రీ) పుతుంబాక (శ్రీ) రాములుగారు, ఎమ్. ఎల్. ఏ.

పెదపాలెం, తెనాలి తాలూకా

పోషకులుగ చేరుటకు వాద్దానం చేసినవారు

(శ్రీ) యల్. ముత్తయ్యకిసాన్ గారు, ఎమ్. ఎల్. ఏ.

పెదపల్లి, కరీంనగరు జిల్లా

(శ్రీ) పులిజాల వెంకటరంగారావుగారు

వకీలు, నల్లగొండ

(శ్రీ) వడ్లమూడి సీతారామస్వామిగారు

గొల్లపూడి, విజయవాడ తాలూకా

(శ్రీ) అంగజాల వెంకటేశముగారు

జయపురం, కోరాపుట్టి జిల్లా

(శ్రీ) గుడిబండ గోవిందగారు

కొల్లిపర, తెనాలి తాలూకా

ఆయా పనులకు దగిన పరిముట్లను గొన్నిటిని కూడ మొదట రాతితోను, కర్రతోను క్రమముగ లోహముల తోను చేర్చిన నేర్పిరి. *

ఆద్యదశలో మానవులు దిగంబరులుగనే సంచరించుచుండిరి. క్రమముగ శీతాతపములతీవ్రత నుండి సురక్షించుకొనుటకు జుతువుల చర్మములను, చెట్లపట్లలను ఆచ్ఛాదనముగ నుపయోగించుకొన నారంభించిరి. నాగరికత వృద్ధియైనకొలదిని యిట్టి ఆచ్ఛాదనము మానరక్షణార్థము కూడ యవశ్యముగ నెంచబడుచు వచ్చెను. తరువాత క్రమ క్రమముగా మోటుగనుండు చర్మములకును, పట్లలకును బదులు నార, వ్రత్తి మొదలగు వానిని బండించి వానినుండి బట్లలను తయారుచేసికొనసాగిరి. వస్తుత కాలమున మనుష్యులు నేలనుండి చెట్టుచేమల మూలమునగాని, వాని నాహార

యంతృప్తిమై నభవదీవేల యేండ్లయందునున్నయు, వారలు పైనిచెప్పినట్లు పనులను మచ్చికజేయుటయును, గింజలను జల్లి ధాన్యజాతులను బండించుటయు ప్రారంభమై సుమారు పగ్గసైదు, ఇరువదివేల సంవత్సరములై యేండ్లవచ్చుననియు, స్థిరవాసము తేర్పడి పాములగు కొంతవర కిప్పటిరీతి వ్యవసాయము ప్రారంభమై సుమారు ౬౬౦౦ సంవత్సరాలయేండ్లయి యేండుననియు ప్రాచీనకస్తుపరిశోధకు లూహించుచున్నారు. కాని హైందవ పౌరాణికేతిహాసములు మానవసృష్టి యిట్లు పరిణామముచేగాక యితరు సృష్టితోపాటు ప్రతి కల్పారంభమునను జరుగుచుండెనని తెలుపుచున్నది

*ఆద్యాకర్ణలో మానవుని యాహారము అపాచ్యము (uncooked) గనే యుండెను కొంతకాలమునకు గుంపలను కాల్చుకొని తినుటయు, మంటిపాత్రలను తయారుచేసికొని వానితో గింజలను వండుకొని తినుటయు ప్రారంభమయ్యెను.

రముగగొని జీవించు జంతువులద్వారాగాని అన్న వస్తువుము లకేగాక తమ జీవితమును సౌఖ్యవంతముగ చేసికొనుటకు దోడ్పడు మందులు, లేపనములు, పరిమళద్రవ్యములు మొదలగుబెక్కువస్తువుల కుపకరించుద్రవ్యముల నుత్పన్నము చేసికొనుచున్నారు.

ఇట్లు మనుష్యులు నేలనుండి తమ కన్నవస్త్రాదులుగా నుపయోగించు ద్రవ్యముల నుత్పత్తి చేయుటయను కళయే 'వ్యవసాయ' మనబడుచున్నది. 'వ్యవసాయ' శబ్దమునకు 'కృషి' లేక 'పరిశ్రమ' అని మాత్రమే యర్థము. అయినను 'కోటివిద్యలు కొండ్రకు లోపలనే' యనునట్లు ఈ కళకు మన దేశమున మొదటినుండియు గల ప్రాముఖ్యతను బట్టి 'వ్యవసాయ' శబ్దము దీనికే వర్తించుచున్నది.

వ్యవసాయ కళ నవలంబించినవాడు 'వ్యవసాయ దారుడు' లేక 'వ్యవసాయి', 'కృషీవలుడు' లేక 'కర్షకుడు' అని అనిపించుకొనుచున్నాడు.

మానవుని యన్నవస్త్రాదుల కుపయోగించు వస్తువులలో ధాన్యము, పండ్లు, ప్రత్తి మొదలగు కొన్ని నేరుగ నేలపై పెంచబడు చెట్లుచేమల(Plants)మూలమున ర్థి లభించు

కీ అంగమున (Plants) అను శబ్దమునకు సరియైన యర్థమిచ్చు తెనుగుపదముగాని సంస్కృతపదముగాని స్ఫురణకురా లేదు. 'మొక్క' యనుమాట అంతురావస్థను నూదించును. "ఓషధి" యనునది ఔషధముగ నుపయోగించు జాతులకుగాని, పృథువైన కాడలుగఁ జాతులకు (herbs) గాని వర్తించును. "ఉద్భిజము" అనునది నేలనుండి వైకి పొడుచుకొని వచ్చునది యను నర్థమిచ్చును. కాని చెట్లు చేమలన్నియు నిట్లురావు.

చున్నవి. నేలపై బెరుగు లేక పెంచబడు గడ్డి గాదములను సంగ్రహించి వానివలన పశువులు, గొర్రెలు మొదలగు జంతువులను బెంచుటవలన పాలు, మాంసము, గ్రుడ్లు, ఉన్ని మొదలగు మరెన్నో వస్తువులు లభించుచున్నవి.

ఈ సాధన భేదములనుబట్టి వ్యవసాయ కళయందు 'క్షేత్రకృషి' యనియు, 'జంతుకృషి' యనియు రెండు ప్రధాన శాఖ లేర్పడుచున్నవి. నేల నాయత్తపరచి, విత్తి, పలువిధములగు సస్యములను, యితర చెట్లు చేమలను బెంచుట క్షేత్రకృషి (Arable farming). పచ్చికను, ఇతర మేత దినుసులను వృద్ధిచేసి పశువులకు బెంచుట జంతుకృషి (Animal husbandry). ఇట్లు వ్యవసాయము ద్వివిధముగ నున్నను సామాన్యముగ వ్యవసాయ శబ్దము క్షేత్రకృషి కే వాడబడుచున్నది. క్షేత్రకృషి, అందు బెంచబడు జాతుల లక్షణ విభేదములను బట్టి సామాన్యకృషి (Cultivation of field crops) ఉద్యానకృషి (Gardening or horticulture) తరుకృషి (Arboriculture) అని మూడువిధములు. విరివియగు పొలములందు వరి, జొన్న, కంది, సత్తి, చెరుకు మొదలగు సస్యములను పైరుచేయుట సామాన్యకృషి. తోటలు లేక

“చెట్లు” అనునది పెద్దవి, పెరుగు జాతులకు మాత్రము వర్తించును ‘పాదప’ మనుచుట నేలపై నాధారపడి నిలచు వానినే నూచించును ఇట్లు పైశ్చము లేవియు plant అను చుటకు తుల్యములుగా గానరావు. అయినను “పాదపము” “ఉద్యానము” అను శబ్దములు రెండును చెట్లు చేమలు అను సమాన పదమును సామాన్యార్థమునను ‘మొక్క’ ‘చెట్టు’ ‘పీచడి’ మొదలగు వివిధ పదములు రెండు సందర్భములందును ఉపయోగింపబడును.

ఉద్యానము లనబడు ప్రత్యేక ప్రదేశములందు హెచ్చు శ్రద్ధతో ఫలవృక్షములను, శాకములను, పుష్పాదికములను పెంచుట ఉద్యానకృషి. ఉద్యానకృషియం దాయాజాతుల యుద్భిజములు వాని ఫలాపేక్షతోడనేగాక వాని రమణీయత కొరకుగూడ పెంచబడుచుండును. కలపకొరకును, వంట చెరుకు మొదలగు వానికొరకును బనికివచ్చు వృక్షజాతులను ప్రత్యేకముగ పెంచుట తరుకృషి. * అటవీపాలనము (Forestry) కూడ మొదలగు తరుకృషియే. ఇండో కొన్నిజాతులు ప్రత్యేకముగా నాటి పెంచబడుటకు బడులు అడవులందు స్వతస్సిద్ధముగ అభివృద్ధియై ప్రోత్సహించ బడును.

జంతుకృషికూడ పెంచబడు జీవభేదములను బట్టి యిట్లే కొన్ని శాఖలుగ విభజింపబడుచున్నది.

వశుగ్రాసమును వృద్ధిచేసి పాలు, నేయి మొదలగు ద్రవ్యముల కొరకు పశువులను పెంచుట యిందలి ప్రధాన

* క్షేత్రకృషి సామాన్యము నిటు మూడు విధములుగ విభజించబడుచున్నను ఈ మూడు శాఖలకును నిర్ణీతమగు హద్దుల నేర్పరుచుట కష్టము ఏలయన నుద్యానకృషిలో చేరిన కొన్ని కూరిగాయల జాతులు కొన్ని పాలములందు తరచు విరివిగ దైరు చేయబడుచుండును. సామాన్యపు పాలములందు నీరుపెట్టి సాగుచేయబడు చెరుకు, పసుపు మొదలగు సామాన్య సస్యముల నేవ్యములకు గూడ 'తోట నేవ్యము' అను పదము తరచు ఉపయోగింపబడును. ఇట్లే తరు కృషికి సంబంధించిన వృక్ష జాతులలో కొన్ని తరచు ఉద్యానములందు రమ్యతకొరకు పెంచబడును. ఉద్యానములందు పెంచబడు వృక్షజాతులే కొన్ని తరుకృషియందు విరివిగ పెంచబడుచుండును.

శాఖ. దీనికి “పశుపాలనము” (Cattle rearing) అని పేరు. ఉన్ని, పాలు, మాంసము మొదలగు వానికొరకు గొర్రెలను, మేకలను పెంచుట (Sheep and Goat rearing) మరి యొక శాఖ. ఇట్లే మాంసము కొరకును, క్రొవ్వుకొరకును పండులను పెంచుట (Pig rearing) మరియొక జంతుకృషి శాఖ. గ్రుడ్లు, మాంసము మొదలగు వానికొరకుగాని, వినోదముల కొరకుగాని కోళ్ళను పెంచుట కుక్కుటపాలనము (Poultry keeping). పట్టుపురుగుల కాహారమునిచ్చు పూతిక (Mulberry) మొదలగు చెట్లను పెంచి యాపురుగులను వృద్ధి చేసి వానివలన పట్టు సుత్పన్నము చేయుట పట్టుకృషి (Sericulture). మకరందము మెండుగానుండు పుష్పజాతులను వృద్ధిచేసిగాని, సహజముగ బెరుగు చెట్టుచేమల సహాయమున గాని తేనెటీగలను మచ్చికచేసి పెంచి వానివలన తేనె సుత్పన్నము చేయుట మధుమక్షికా పాలనము (Api culture). లక్కపురుగులను వాని యభివృద్ధి కనువగు చెట్లపైకి వ్యాపింపజేసి లక్క సుత్పత్తిచేయుటయు, కోనేళ్లు, దొరువులు, చెరువులు మొదలగు వ్యవసాయమునకు సంబంధించిన జలాశయములందు కొన్ని జాతుల చేపలను ప్రవేశపెట్టి వృద్ధిచేయుటయు మరి రెండు జంతుకృషి శాఖలు.

పైన పేర్కొనబడిన వ్యవసాయశాఖల కన్ని టికిని మూలమగు చెట్టుచేమల జీవనమునకు నేలయేగాక, దానిపైనుండు వాతావరణమును సూర్యరశ్మియుగూడ మూలాధారములు. వాతావరణమునగాని, సూర్యరశ్మియందుగాని తన కృషి కనుకూలములగు మార్పులను గావించుటకు మానవునికి శక్తి

యంతగా లేక పోవుటచే నాతడు తన కృషి విధానమునే తదనుగుణముగ మార్చుకొనవలసి యుండును. కాని నేల యొక్క స్వభావమును మాత్రము కొంతవరకు మార్చి దానిని తాను పెంచదలచిన చెట్టుచేమల కనుకూలముగ జేసికొనుటకు కొద్దిగొప్ప యవకాశము గలదు.

సాధ్యమయినంత స్వల్ప పరిమితిగల నేలనుండియే తక్కువ వ్యయముతోను, పాటుతోను, శీఘ్రకాలములోను, భూమి చెడకుండగను శ్రేష్ఠమగు ఫలసాయమును చెట్టుచేమల మూలమున నేరుగగాని, వాని నాహారముగ గొను జంతువుల మూలమునగాని సాధ్యమైనంత హెచ్చుగ తీయుట ఉత్తమ వ్యవసాయలక్షణము.

ఇట్లుత్తమ విధానమున కృషి చేయగలుగుట కష్టమగు తగినంత సాధిక సాంప్రదాయానుభవము గలిగియుండుట చాల యవసరము. మరియు నాతడు తాను సాగుచేయు చెట్టు చేమ లెట్లు పుట్టిపెరిగి ఫలించునో తెలిసికొనవలెను. ఇందులకు వాని యంగనిర్మాణమును గూర్చియు, ఆయా యంగములద్వారా నేల నుండియు, గాలినుండియు కొన్ని కొన్ని ద్రవ్యములను తీసికొని స్పృశింపెందు విధానమును గూర్చియు దెలుపు వృక్షశాస్త్ర (Botany) పరిచయము కొంత యావశ్యకము.

ఇట్లే చెట్టుచేమల కాధారమై అవి తమవేళ్లద్వారా తీసికొను కొన్ని యాహారద్రవ్యముల నెసగు నేలల యుత్పత్తి, లక్షణభేదములు, దానికి గారణములు, అందు ప్రకృతి

సిద్ధముగగాని మానవ ప్రేరణవలనగాని జరుగుచుండు మార్పులు అందు పెరుగు చెట్లు చేమలకు ఎట్లు అనుకూల, అననుకూలతలను గలిగించునో మొదలగు విషయములను దెలుపు భూశాస్త్ర (Soil Science) పరిచయముకూడ కర్షకుని కవసరము.

మరియు, భూమి నావరించి యుండు వాయువునుండి చెట్లు చేమలు తీసికొను కొన్ని ద్రవ్యముల నవి యెట్లు తీసికొని యుపయోగించుకొనునో, ఇందులకు సూర్యరశ్మి యెట్లావ శ్వకమో, భూగోళము యొక్క వేర్వేరు మండలములకు ఆయాకాలములందు గలుగు సూర్యరశ్మి భేదములను బట్టి దానిపై వాతావరణమున గలుగు శీతోష్ణ, వర్షపాత, ఆర్ద్రతాది భేదములు చెట్లుచేమల కెట్లనుకూల ప్రతికూలతలను గలిగించునో మొదలగు వాతావరణశాస్త్ర (Climatology) విషయములుకూడ కొంతవరకు దెలిసికొనవలసియుండును.

ఇట్లే జంతుకృషి శాఖలకు సంబంధించిన వశ్యాదుల యంగ నిర్మాణము, జీవనవిధానము మొదలగు విషయములను దెలుపు జంతుశాస్త్ర (Zoology) పరిచయముకూడ కర్షకునికి కొంత యవసరము.

మరియు నిట్టి ప్రకృతి శాస్త్రములకు మూలములగు భౌతికశాస్త్ర (Physics) రసాయనశాస్త్ర (Chemistry) జ్ఞానముకూడ కర్షకునికి కొంత యవసరము.

పైని పేర్కొనబడిన వివిధ ప్రకృతి శాస్త్ర సంబంధ మగు విషయములను అనేక శతాబ్దములనుండి వ్యవసాయ

దారులు తమ కిశోరయందు గడించిన యనుభవముపైన నేర్పడిన సాంప్రదాయములతో సమన్వయము చేయుటచే దేశ కాలపాత్రముగ సంస్కరింపబడిన యుత్కృష్టవ్యవసాయ విధానములను సహేతుకముగ బోధించునదే 'వ్యవసాయ శాస్త్రము.' ఇట్లు ప్రకృతిశాస్త్ర జ్ఞానమును వ్యవసాయ సాంప్రదాయములతో సమన్వయము చేయుటకును, వీనిని సంస్కరించుటకును పరిశోధన (Research) యవసరము. వ్యవసాయ పరిశోధనస్థానములు (Agricultural research stations) ను వ్యవసాయ పరిశోధనాలయములు (Agricultural research laboratories) ను ఈ రెంటి సంయోగములు (Agricultural research institutes)ను ఇందుకు వలయు సంగములు. వీనియందు నిపుణులు జరుపు పరిశోధనల ఫలమును, * కర్షకులు తమతమ సహజ అనుభవజ్ఞానము

* ఐరోపా, అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రములు మొదలగు దేశములందలి వ్యవసాయక శాస్త్ర యాన్విత్య మిట్టి పరిశోధనా ఫలితమే. ఆదేశములందు గత నూరేండ్లలో నిందువలన జరిగిన యభివృద్ధి అదివర కనేక వందల సంవత్సరములనుండి కర్షకులు అనువంశికానుభవమువలన గావించు కొన గలిగిన యభివృద్ధి యంతటికంటెను చాల మెచ్చగనున్నది. ఇండియాలో నట్లుకాక వైని పేర్కొనబడిన దేశములు మిగుల నాగరికదశలో నుండిన కాలమున అనగా సుమారు రెండువేల యేండ్లక్రింద నుండి కళలును, శాస్త్రములును ఆ కాలమునకు తగినట్లు కొంత యుచ్ఛస్థితిలో నుండినను పిమ్మట వానిలో నంతగా నెదుగు పొదుగులు లేకపోవుటయే గాక కొంతవరకవి క్షీణించెననికూడ చెప్పవచ్చును. ఈ శతాబ్దారంభము నుండి ప్రస్తుతపు పాలకులు ఆయా రాష్ట్రములలో వ్యవసాయ శాఖల నేర్పాటుచేసి, పూనాలో ఏక కేంద్ర వ్యవసాయ పరిశోధన సంస్థను, (ఇది యిప్పుడు ఢిల్లీకి మార్చబడెను) ఆయా రాష్ట్రపరిశోధనా స్థానము

వలసను, చెట్టుచేమలయొక్కయు, జుతువుల యొక్కయు జీవిత రహస్యములను గ్రహించి, సూర్యరశ్మి, వాతావరణ స్థితిగతులు, నేల, అందలి జీవరాసులు మొదలగు వానిని కర్రతోదేశములు నెరవేరు నట్లాండ్లాంటి కనుగుణముగ జేసికొను ధీశక్తి పైనను, నిపుణతపైనను వ్యవసాయకళ యొక్క బౌద్ధత్యము ఆధారపడి యుండును.

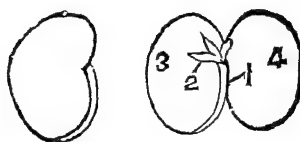
లను నెలకొల్పిన వెనుకనే యీ దేశమున వ్యవసాయ పరిశోధన ప్రారంభమై కొంతకాలము ఆ కళయొక్క యభివృద్ధికి తోడ్పడసాగెను కాని యింకనూ యెంతయో పరిశోధన జరిగి తత్ఫలితమును కర్రకులు పొంద దొడగిన గాని ఈ దేశపు వ్యవసాయము పాశ్చాత్యదేశపు వ్యవసాయముతో సమస్థితికి వచ్చుట కవకాశములేదు.

చెన్నరాష్ట్రము నుండి యాంధ్రరాష్ట్రము విడిపోయిన వెనుక దీనికి కోయంబూరు నందలి వ్యవసాయ పరిశోధనా స్థానమువలె సర్వ సౌకర్యములును గలిగిన కేంద్ర పరిశోధనా స్థానము లుపపై నది ఒక ముందు బాపట్ల వ్యవసాయ కళాశాలకు సంబంధించిన వ్యవసాయక్షేత్రమును, పరిశోధనాలయమును ఆభివృద్ధి చేయబడి సంపూర్ణముగ పరిశోధనాసంస్థగా నేర్పడవలసియున్నది ఇదికాక యిపు డాంధ్రరాష్ట్రమున అనకాపల్లి, సామర్లకోట, గుంటూరు (లామ్), కందాళ, కేత్రములందు చాల కాలము నుండి కొన్నికొన్ని సవ్యములను గురించిన పరిశోధనలు జరుగుచున్నవి. ఇటీవల కోడూరు సమీపమున నొక ఫల పరిశోధనా స్థానమును ఆరకులోయలో అట్టి యున్నత ప్రదేశములందు బెరగుజాతుల పరిశోధనా స్థానమును నెలకొల్పబడెను. ఇవికాక, విజయనగరం, పెద్దాపురం, పూళ్ల, మచిలీపట్నం, నర్సరావుపేట, దుగ్గిరా, ఒంగోలు, బుచ్చిరెడ్డిపాలెం, కాళ్లహస్తి, ఆనంతపురం, ప్రాంతములందు సజ్యక సవ్యములకు సంబంధించిన సమగ్ర పరిశోధనకుగాను తాత్కాలిక పరిశోధనాస్థానములు కొన్ని ఏర్పాటు చేయబడెను ఇట్టి వింకను కొన్ని నెలకొల్పి యత్నము జరుగుచున్నది.

కూలమో వాని కెట్టి వాతావరణాది పరిస్థితు లనుకూల ప్రతి కూలములో తెలిసికొని వానిని పెంచు కాలమునను వానికి చేయు దోహదమునకు యుక్తమగు మార్పులు చేసికొని యవి తగినంత యభివృద్ధి నొందుటకు అనువగు కృషిచేయ సమర్థుడు కాకపోవును.

ఉద్భిజముల తత్వమును గురించి తెలుపు వృక్షశాస్త్ర గ్రంథము లనేకములు గలవు. * కృషీవలుడు వానిని చదువు కొనవచ్చును. † కాని పాఠకుల సౌలభ్యమునకై అందలిముఖ్య విషయములు గొన్ని యిచట సంగ్రహముగ దెలుపబడును.

1 వ పటము



ఒక అనుపగింజ, అందలి భాగములు

1. ప్రమూలాంకురము 2 ప్రరోహాంకురము
3, 4. బీజదళములు. 5. బీజకవచము

చాల జాతుల చెట్టుచేమలు ఆయా జాతుల విత్తుల నుండి వుట్టి పెరుగును. విత్తునందు రెండు పొరలుగా నుండు

* వీనిలో కొన్నిటిపేరు రెండవ యనుబంధమున తెలుపబడెను. 3, 4 లు తెనుగున వ్రాయబడెను.

† కాని శాస్త్రజ్ఞు లింకను చెట్టుచేమల జీవితరహస్యము లన్నిటిని కనుగొన గలిగిన చెప్పవీలులేదు. అయినను యంతవరకు దేలిన యంశముల లోని కన్నకుని యభీష్టసిద్ధికి తోడ్పడు ననేక విషయములు గలవు

బీజకవచము (testa) ను, దానిలోపల మిగుల జిన్నదగు పిండ (embryo) మొకటియు నుండును. ఈ పిండమే ఆజాతి మొక్క లేక చెట్టుయొక్క సూక్ష్మరూపము. ఇందాయా జాతుల సహజలక్షణములన్నియు గుప్తమైయుండును. ఒక చిక్కుడు లేక యనుపగించును కొంతనేవు నీటిలో నానవేసి కొంచెము మెత్తబడిన వెనుక పై కవచమును దీసి పరీక్షించి, నచో నందలి పిండమునందు మూలాంకురము (radicle) ప్రరోహంకురము (Plumule) బీజదళములు (cotyledons) అను మూడు భాగములుండును. లోపలివైపున బల్లపరువుగ నుండి యొకదాని కొకటి యంటుకొనియుండు రెండు వప్పు బద్దలే బీజదళములు. ప్రరోహంకురము వీని రెంటిమధ్యను వాని యంచులకు సమీపమున నొకచోట నుండు గుంటలో నిమిడియుండును. ఇందు మరల నించుక నిడివిగనుండు జిన్న కాడ (Caulicle) యు దాని పైకొనను మిగుల చిన్నయాకుల వంటి వానితో గూడిన మొగ్గ (bud) యు నుండును. కాడకు క్రిందిభాగమున బీజదళము లంటుకొని యుండును. ఈబీజదళముల మందడిలో నొకచోటనుండి యాకాడ వెలుపలికికూడ కొంతపొడవున సాగి యాదళముల మందడిని జేరియుండును. ఇట్లు వెలుపల నంటియుండు భాగమే మూలాంకురము.

మొక్కజొన్న, వరి, కొబ్బరి మొదలగు కొన్ని జాతులలో బీజదళ మొకటియే యుండును. ఒకే బీజదళముగల జాతులు ఏకదళబీజకములు (monocotyledons) అనబడును.

రెండు బీజదళములుగలవి ద్విదళబీజకములు (dicotyledons) అనబడును. ఏవిత్తునైనను తగినంత తేమ, ఉష్ణత, వాయుప్రచారముగల మంటిలోగాని, యితర వస్తువుల



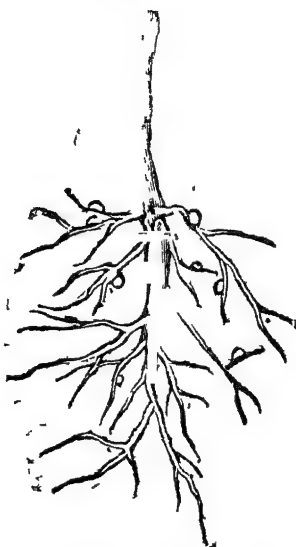
2 వ పటము

మధ్యగాని యుంచినచో నది కొన్ని దినములలో మొలచును. అనగా ఆ విత్తులోని పిండము విజృంభించి బీజకవచమును భేదించి యందలి ప్రమూలాంకురము, ప్రమూలము అనగా మొదటి వేరు (root) గ క్రిందికిని ప్రరోహంకురము, ప్రరోహము (Shoot) గ పైకిని వచ్చును. బీజదళములందు కొన్ని రసాయనికమగు మార్పులు గలుగుటవలన నందలి ద్రవ్యములు కొంతభాగము ద్రావణీయములయి, యిట్లు మూలాంకురమును, ప్రరోహంకురమును నెదుగుట కుపకరించును. బీజదళములలోని ద్రవ్యములు

విత్తునుండి పుట్టిన శేక మొలక వ్యయము కాకముందే ప్రమూలము నేల నుండియు, ప్రరోహము వాయువునుండియు ముందు వివరింపబోవు విధమున నాహారమును దీసికొన నారంభించి స్వతంత్రముగ నెదుగు శక్తిని బడయును. ప్రమూలమే యెదిగి ఆయా జాతులలో కొద్దిగొప్ప శాఖలుగలిగి వేరు, లేక వేళ్లుగా నేర్పడును. ప్రరోహమునందలి కాడయే ప్రకాండము (primary stem) గ నేర్పడును. ప్రరోహంకురము కొన నుండు మొగ్గ యందలి చిన్న దళములే మొదటి

యాకులగును. ఈ మొగ్గ యెదుగుటవలననే ప్రకాండము నిడివిగ నెదిగి క్రొత్తయాకులను ధరించుటయు చాల జాతులలో ననేకమగు నాకులతో గూడిన కొమ్మలును, రెమ్మలును బుట్టుటయు సంభవించును.

3 వ పటము



ఒక ద్విదళ బీజకజాతివేళ్లు
(తల్లివేరు, కాఖలు)

సామాన్యపు చెట్టుచేమలన్నింటియందును అవి మొలకెత్తి యెదుగ నారంభించి నప్పటినుండి నిట్లు వేరు, కాండము, ఆకు అను మూడు ముఖ్యాంగములు గాననగును. కొంతకాలమెదిగినవెనుక పూవు అనునది కూడ పుట్టి దానినుండి కాయయు, అందు గింజయు నేర్పడుచున్నవి. *

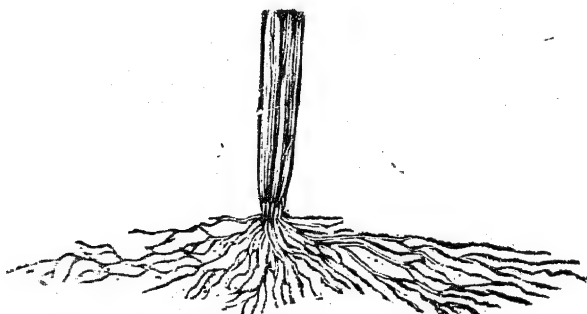
కంది, మామిడి, చింత, వేప మొదలగు ద్విదళ బీజకములలో నొక తల్లివేరుండి దానినుండి అనేక

కాఖలుబయలుదేరును. మొక్కజొన్న, కొబ్బెర, పోక మొదలగు

* సామాన్యముగ ఉద్యానవనములలో రమ్యతకారకు పెంచబడు మయూరశిఖి మొదలగు పర్ణములు (ferns) అనబడు తరగతి మొక్కలలో వేరు, కాండము, ఆకు అను సంగములు మాత్రమే గాననగును కాని

ఏకదళ బీజకములలో తల్లివేరు మిగుల కురుచగనుండి దాని నుండి అనేకమగు సన్ననివేళ్లు బయలుదేరి వ్యాపించును. వీనిని నార వేళ్లు (fibrous roots) అందురు. ఈ రెండు విధములగు వేళ్ళపైననుగూడ ననేకములగు పీచువంటి సన్నని వేళ్ళు

4 వ పటము



(ఒక యేకదళబీజక జాతివేళ్ళు - నార వేళ్ళు)

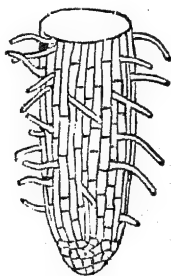
బయలుదేరును. లేతవేళ్ళు మిగుల సన్నముగను మృదువుగ నున్నను వేలయందలి మంటిరేణువుల సందులలోదూరి వ్యాపించు శక్తిని గలిగియున్నవి. ఇట్లు దూరునపుడు వాని

పూవులు, కాయలు ఉండవు. కొన్ని జాతులలో ఆకును, కాండమును మాత్రమే యుండును. వేళ్ళుండవు. జలాశయములందు పెరుగు నాచు జాతులు (mosses) ఇట్టివే. కొన్నిటిలో నీరెంటి విభాగమునుగూడ లేకుండును. నీటిలో పెరుగుచుండు నొక విధమగు పసురురంగుగల నీటి సాచి మొదలగు తైలములు (algae)ను, కృత్రిమ పండ్లు, చెడిపోయిన పోరుగాయలు మొదలగు వానిపై పట్టుబూజు మొదలగు శీలీంధ్రములు (fungi)ను యిట్టివి. వీనిని అంగభేద రహితములు (thallophytes) అందురు.

మృదువైన కొనలకు హాని కలుగ కుండుటకుగాను అది మూలరక్షణము (root cap) అనబడు కణములపొరచే *

5 వ పటము

6 వ పటము



ఒక లేత కణము

క. క - కణకవచము,

మూ. ప - మూలపదార్థము,

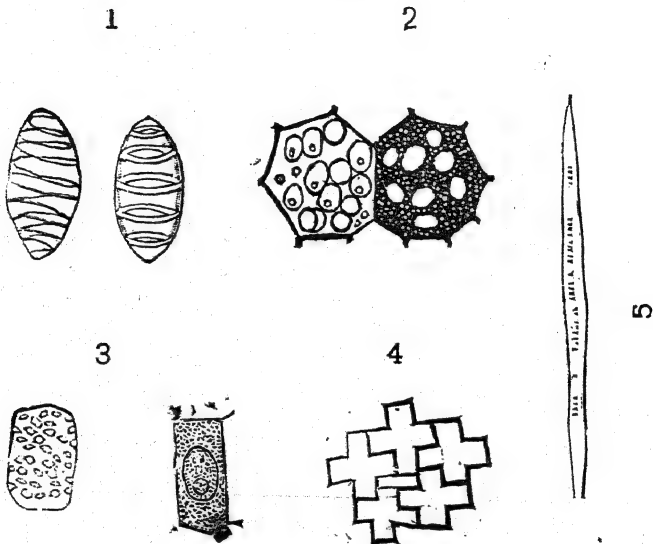
ఒక వేరుయొక్క కొన (అందలి జీ. జీవస్థానము - హ. హరితకములు మూలరక్షణములు - మూలరోమములు)

రక్షింపబడుచుండును. వేరునందు మూలరక్షణమునకు వెనుక నుండు కొంతభాగము చురుకుగ నెదుగుచుండు

* గోడ ఇటుకలచే నిర్మితమగునట్లు ఉద్భిజ్జరీరము కణములు (Cells) అనబడు నూత్నాంశములచే నిర్మితమైయున్నది. వీరైన యొక్క యొక్క లేత భాగమునందలి మిగుల పలుచని చీలికను నూత్నదర్శినిచే బరీక్షించినయెడల నందలి ప్రతి కణమునందును రెండు మధ్యభాగములు కాననగును. అందు వర్ణరహితమును స్వచ్ఛమునై యుండిన సగ్గులియ్యపు గింజవలెనుండు లోపలిభాగమొకటి. దీనికి మూలపదార్థము (protoplasm) అని పేరు. దీని నావరించియుండు పొరకు కణకవచము (Cell wall) అని పేరు. మూల పదార్థము జీవత్వమునకు మధ్యాధారమైన భాగము. దీని చైతన్యము కలననే చెట్టుచేమలందలి జీవ వృత్తులన్నియు జరుగుచున్నవి. మూల పదార్థము మధ్యభాగమున నంతకంటె ఘనీభవించి యుండునట్లుగుపుడు జీవస్థానము (nucleus) అనబడు భాగమొకటి

టచే దానికొన మంటిలో సందు చేసుకొని ముందుకు సాగుచుండును. ఇట్లు వేళ్ళు నేలలోనికి కొద్దిగొప్ప లోతుగ నన్నివైపు

7 వ పటము



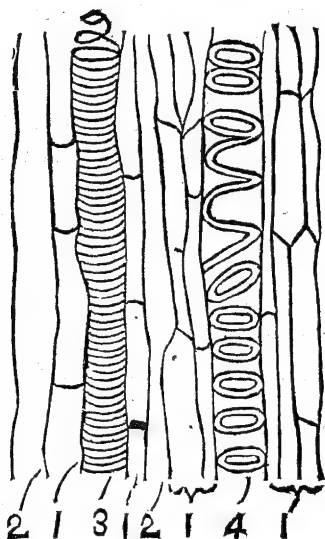
కణములందరి యాకార భేదములు

1. అండాకారపు కణములు, 2. బహుభుజకణములు, 3. బలపరుపు కణములు. 4. నక్షత్రాకార కణములు, 5. దీర్ఘకణము అనేకరేట్లుగ జూపబడినవి.

యందును. ఈ జీవస్థానమే మూలపదార్థపు చైతన్యత కాధారమని యెంచబడుచున్నది. ఇంకను హెచ్చు స్థూలముగ నగుచు నూత్న దర్శినిచే బరీక్షించిన యెడల నీ జీవస్థానమున అంతకంటె చిక్కగ గనబడు వర్ణస్థానము (nucleolus) లేక (chromato spherite) అనబడు గుండ్రని కేంద్రమును, వర్ణి (chromatin) రేతువులు అన

లకును వ్యాపించుటచేతనే చెట్టుచేమలకు నేలయందు పట్టు
గలిగి యవి గాలిచే నులభముగ బెకలింప బడకుండ నిలువ
గలుగుచున్నవి.

8 వ పటము



దీర్ఘ కణ భేదములు

1. ఆడుగోడలుగల దీర్ఘ కణములు, 2. ఆడుగోడలు హరించిన వాహికలు, 3. మరచుట్టువలె నేర్పడు వాహిక 4. కడియపు చారలుగల వాహిక. (అనేక రెట్లు పెద్దవిగ జూపబడినవి.)

బడు పోగులును ఉండునని కనిపెట్ట బడెను. కణముల సంఖ్య వృద్ధి
యగుటకుగాను వాని విభాగము జరుగుటకు ముందు అందలి జీవస్థానము
వర్ణస్థానమునహా ముందు రెండుగా నేర్పడును. వర్ణితంతువులు కూడ వర్ణ
తంతు ఖండములు (chromosomes) అనబడు జంట ఖండములుగ తున్న

నేలనుండి యందలి తేమను, అందు కరిగియుండ
ఆహార ద్రవ్యములను దీసికొనుట వేళ్ళచేయు మరియొక ముఖ్య
మైనవని. సామాన్యముగ పీచువేళ్ళు పెద్దవేళ్ళ కొనలందఱి
తేతభాగములును మాత్రమే యీవని చేయగలిగి యుండును

గును. ఈ వర్ణితంతు ఖండముల సంఖ్య ప్రతిజాతి మొక్కకున
నిర్దితముగ నుండును. ఈ ఖండముల జతలం దొక్కొక్కటి ఆ జాతి
సహజమగు కొన్ని లక్షణముల కిరివైయుండును. ఒక్కొక్క లక్షణమున
నూచించు యిందలి నూత్నంశము గుణి (gene) అనబడును. మూల
పదార్థమున లేవసానముగాక హరికములు (plastids) అనబడు నలు
ములవంటి ద్రవ్యములుకూడ ననేకము లుండును

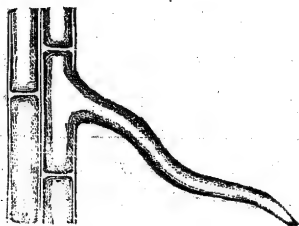
చెట్టుచేమల లేత భాగములందలి కణములు గొండ్రుముగ గాని కొణ
ములు గలిగిగాని యుండును ఇట్టి కణములు సమమాన కణములు
(parenchymatous cells) అనబడును. మృదువుగ నుండుటచే
వీనికి మృదుకణములు అనికూడ పేరు. ఇవి యొక్కజ్వరమునం దాయా
వ్యాపారములను జేయుటకుగాను క్రమక్రమముగ పలుతెరగుల
పరిణామము నొంది యొక్కొక్క రీతిని పరిణామమునొందిన కణ
ములు కొన్ని కొన్ని యొక్కొక్క పుంజముగా (కుటముగా)
జేరియుండును. ఇట్టి పుంజములకు కణసంహతులు (tissues)
అని పేరు మృదు లేక సమమానకణములు ఆకారమున మార్పు
నొందక పరిణామమునంగు మాత్రము వృద్ధిమగుటచే నేర్పడు కణసంహ
తికి మృదు లేక సమమాన కణసంహతి (parenchymatous tissue)
అని పేరు. మూలరక్షణ మెట్టికణసంహతిచే నేర్పడు భాగములలో నొకటి

మృదుకణము లెదిగి పెద్దవైన కొలదిని వానియందలి మూలపదార్థము
విక్రబడి కొంత హరించుటచేనందు గొన్ని అవకాశములు (vacuoles)
ఏర్పడును. ఇవి కణరసము (cell-sap) అను లవణయుత ద్రవముతో
నిండియుండును.

మరియు మొదటసమమాన కణములుగ నుండు నీకణముల యాకా
రము ఆయా కణసంహతులందు అండాకృతి (oval) గ గాని, బల్లపరువు

వీనిపైనుండు మూలరోమములు (root-hairs) అనబడు వెంట్రుకలవంటి మృదువైనయంగములే యిందుకుసాధనములు. వేరు పొడవుగ నెదుగుకొలది దాని కొనయందు కొత్తమూల

9 వ పటము



ఒక మూలరోమము

(చాల పెద్దదిగా చూపబడుచున్నది)

(tabular) గాని, నక్షత్రాకారము (stellate) గాని, దీర్ఘము (prosen-chymatous) గానిమార్పుకొందును. 7వ పటము చూడుడు.

ఆకారమున నేగాక కణకవచపు దళమునందును, సంఘటనమునను గూడ కొన్ని మార్పులు గలుగును. కణకవచము కొద్దిగొప్ప దళసరెక్కిన కణములు దృఢకణములు (Thick-Walled Cells) అనబడును. కొన్ని కణములలో కవచము అంతటను సమముగ దళసరెక్కి పోవుటచే వివిధాకారములుగల గుంటలును, చారలును నేర్పడును. (7వ పటమున-3 చూడుడు)

కవచము బాగుగ దళసరెక్కి మూలపదార్థము కొద్దిగొప్ప హరించిన కణసంఘాతికి దృఢకణసంఘాతి (Schlerenchyma) అని పేరు. ఇందలి కణములు నారపోగులవలె దీర్ఘముగ నుండుచో నట్టి కణములు దీర్ఘకణములు (Schlerenchymatous fibres) అనబడును.

మృదుకణములు సామాన్యముగ $1/300-1/1000$ అంగురము మధ్య కొలగాని, పొడవువెడల్పులుగానికలిగియుండును. దీర్ఘకణములు $1/300-1/3000$ వరకును లావును అంతకు 5-25 రెట్లు పొడవును కలిగియుండవచ్చును.

రోమములు జనించుచుండుటచే వాని వెనుకటి భాగమునగ ప్రాత మూలరోమములు నశించుచుండును 9.

మూలరోమములచే నేలనుండి తిసిగొనబడు ఆహార ద్రవము అవి యంటియుండు వేరునందలి దారువాహికలందు * ప్రవేశించి, వానిగుండ కాండమునందలి దారువాహికలందు ప్రవేశించును. వీనిగుండ పైకిపోయి ఆకులందలి వాహిక లలో ప్రవేశించి వానియం దన్ని భాగములకును వ్యాపించును.

నిడివి కణముల కొన లొకదాని కొకటి యంటియుండి ఈ కొన లందలి కణకవచము హరించుటచే గొట్టమువంటి దీర్ఘమగు వాహికలు (Vessels) ఏర్పడును. ఇట్టి వాహికల కూటమునకు వాహికాపుంజము (Vascular-bundle) అనియు, వానిచే నేర్పడిన కణసంహతికి వాహికాకణసంహతి (Vascular Tissues) అనియు పేరు

మూలరోమములు ఏకకణ నిర్మితములు (Unicellular) అనగా వొక్కొక్కరోమమున వొక్కొకకణమే యుండును. 9వ పటము చూడుడు.

* వేరునందు మధ్యగా మృదుకణములుగల దవ్వ (pith) వంటి భాగముండును దీనిచుట్టును, దీర్ఘదృఢకణములను, కవచమునందు వివిధ మాలగు గుంటలుగల వాహికలనుచేరి కొద్దిగొప్ప కర్రగట్టి, వేరునకు దృఢత నిచ్చు దారువాహికాపుంజములు (Xylem Bundles)ను, వాహికలందలి యడ్డుగోడలు హరించుటకుబదులు అందు చిల్లలేర్పడుటచే జనించు జల్లెడకాలువలు (Sieve Tubes) ను, కొన్ని మృదుకణము లను, కొన్ని దీర్ఘదృఢకణములునుకూడి కొద్దిగొప్ప మృదువుగ నుండు నారపోగులవలె నుండు త్యగ్యాహికాపుంజములు (phloem Bundles) ఒకటివిడది యొకటి యమరియుండును. ఈ రెండు విధముల వాహికా పుంజముల చుట్టును ఒడ్డాణము (pericycle) అనబడు నొక మృదుకణ మాల వరుస యుండును. దీనిచుట్టును అంతర్మర్మము (Endodermis) అనబడు మరయొక మృదుకణముల వరుసయుండును. దీని చుట్టును పెక్కు కడుగుల బహుభుజకణములచే నేర్పడు మృదుకణసంహతి ఉండును. వేరు

ఏకదళ బీజకములవేళ్లు మొదట నెంతలావున బయలు దేరునో తుదివర కంతలావుననే యుండి, వాని పొడవును, సంఖ్యయు మాత్రము హెచ్చుచుండును. ద్వీదళబీజకముల వేళ్ళిట్లుగాక క్రమముగా లావెక్కును. ఇట్టివేళ్ళలోని దారు వాహికా వుంజములను, త్వగ్వాహికా వుంజములను అంటి యుండు ఒడ్డాణపు కణములనుండియు, దవ్వకణములనుండియు గ్రోత్తవాహిక లేర్పడుటచేతనే నా వాహికా వుంజములు వృద్ధియై యా వేళ్లు లావెక్కును.

వేరు సామాన్యముగ భూమిలోనుండెడి యంగమైనను కొన్ని జాతుల చెట్టుచేమలలో భూమిపైనుండు భాగములనుండి కూడ వేళ్ళు పుట్టుట గలదు. కొమ్మలనుండి పుట్టి క్రిందికి వ్రేలాడుచూ తుదకు నేలలోనికి దిగి వాని కూతగానుండు మర్రియాడలును, మొగలిచెళ్లును, జొన్న, కొబ్బెర మొదలగు వాని కాండములందు భూమిపైనుండు కొన్ని కణపుల నుండి కూడ పుట్టి నేలలోనికి జొచ్చువేళ్లును, చిరుగడదుంప తీగకు అది నేలనంటు కణపులనుండి పుట్టు వేళ్లును, యిందులకు ఉదాహరణములు. ఇట్టివేళ్లు గాలివేళ్లు (Adventitious roots) అనబడును.

వేళ్లు పైని తెలుపబడినట్లు భూమిలో పాతుకొని చెట్టు చేమలను సావరములుగ జేయుటయు, భూమినుండి కమూల

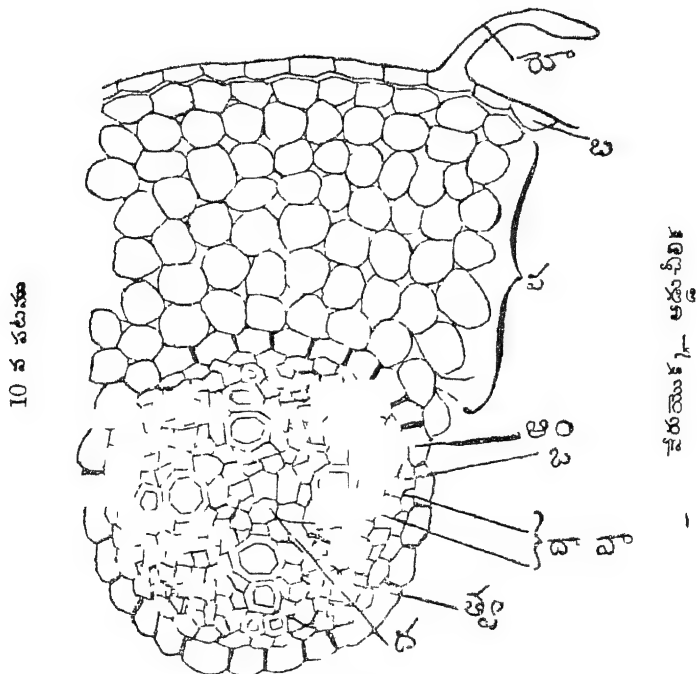
పైపట్టయందలి మఖ్యభాగ మిదియే. అన్నిటి కంటెను వెలుపలిపొరయగు బహిష్కర్మము (Epidermis) నందొక వరుస వృదుకణము లుండును. మూలలోమములుగ నేర్పడుకణములీవరుసలోనివే. 10 వపటము చూడుడు.

రోమములవలన, ఆహార ద్రవ్యపూరితములగు ద్రవములను ఆకర్షించుటయునను ముఖ్యవ్యాపారము (functions) లనే గాక కొన్నిజాతులలో నవి కొన్నిమార్పుల నొంది యితర వ్యాపారములను గూడ జరుపుచున్నవి. ముల్లంగి (radish) మొదలగు కొన్ని జాతులలో వేళ్ళు లావుగ దుంపలవలె నేర్పడి యాహార పదార్థములను కూడబెట్టును. మిరియము మొదలగు కొన్ని తీగజాతులలో పై కణుపులవద్ద పుట్టువేళ్ళు యితర వస్తువులను పట్టుకొని తీగ ప్రాకుట కనుకూలముగ నుండునట్లు పరిణామము నొందును. మామిడి మొదలగు చెట్లపై పరపుష్టములు (parasites) గ బెరుగు బదనికల వంటి జాతులలో వాని వేళ్ళు ఇతర వృక్షముల యంగములందు జొచ్చి, వానినుండియే తమ యాహారమును దీసికొనుట కుపయోగించునట్లేర్పడును. చిరుగడములోవలె వేళ్ళు దుంపలుగ మారు జాతులందును, నారింజ మొదలగు కొన్నిజాతుల వేళ్ళయందు కొన్ని పరిస్థితులలోను, మొగ్గలు (buds) యేర్పడి వానినుండి మొక్కలు పుట్టుటచే నవి ప్రవర్ధన సాధనములుగ గూడ నగుచున్నవి.

కాండ మనేకములగు నాకులను భరించి వానిని విరివిగ వ్యాపింపజేయును. ఇట్లు వ్యాపింపజేయుటకై యది ద్విదళ బిజకములలో శాఖోపశాఖలుగ జీలియుండును. * ఏకదళ

* శాఖలును, ఉపశాఖలును ఆకులయొక్క పంగల [Axils] లోనే గాని సామాన్యముగ నితరచోట్ల బయలుదేరవు. ప్రతియొక పంగ లోను ఒక్కొక్క శాఖాంకుర ముండును. కాని సామాన్యముగ నీ శాఖాంకురము లన్నియు నెదిగి కొమ్మలుకాక అచనరము కానివి కొన్ని

బీజకములలో సామాన్యముగ కాండ మిట్లు చీలకయొకటిగనే



ద-దవ్వ; త్వ- త్వగ్వాహికాపుంజము; దా-వా-దారువాహికా
పుంజము; బ-బడ్డాణము; అం-అంతర్చర్మము; ప-పట్ట; బ-బహిష్చర్మము;
రో-రోము; (అనేకరెట్లు పెద్దదిగ జూపబడెను.)

గొడువోయి అణియుండును కాండముపై అకులు కొమ్మలు బయలుదేగు
చోట్లకు కణుపులు (nodes) అనియు కణుపునకు కణుపునకు మధ్య
భాగము ఖండములు (internodes) అనియు శేరు కొట్టెన, ఈత
యొద్దగు కొన్నిజాతులలో కాండము సామాన్యముగ కాబలు లేక నిలు
వుగ నెదిగి నొచ్చే క్ర కాండము గలిగియుండును.

యున్నను, వానిపై యాకులే పెద్దవిగనుండి శాఖలుచేయ
పనిని నిర్వహించును. ఉదా:— కొబ్బెర, తాటి.

ఇట్లాకులను భరించి వానిని వ్యాపింపజేయుటయేగా
నేలనుండి వేళ్లు తీసికొను ఆహారద్రవ్యములను ఆకులకు

II వ పటము



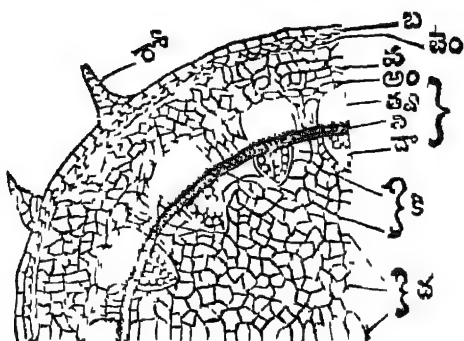
ఒక ద్విదశబీజక జాతి రెమ్మ

1. కణుపు, 2. ఖండము, 3. అకు, 4. అకుపంక, 5. పుష్పమంజరి, పం-పంక; శా - శాఖ.

ఆకులలోని పదార్థములను వేళ్లకును అందజేయుటకు కాండమే మధ్యవర్తి * గనున్నది. వేళ్లచే దీనికొనబడు ఆహార

* ద్విదళబీజకములకాండమునందు మధ్యమృదుకణములచే నేర్పడిన దవ్వవంతిభాగము లుండును. దీనిచుట్టును దారువాహికాపుంజములు (vascular bundles) వరుసగ నమరియుండును. ఒక వాహికాపుంజమునకును మరియొక వాహికాపుంజమునకును మధ్య కొంత మృదుకణసంహతి యుండును ఈ భాగములకు దవ్వ కిరణములు (medullary lays) అని పేరు. దారువాహికాపుంజములను, వాని మధ్యనుండు మృదు

12 వ పటము



ఒక ద్విదళబీజకముయొక్క కాండపు ఆడ్డుచీలిక

బి-బహిశ్చర్యము, బెం-బెండు, ప-పట్ట, ఆం-ఆంకశ్చర్యము,
వా-వాహికాపుంజము, ఇందు త్వ-త్వక్కు, ని-నిభాజ్యకణములు,
దా-దారువు, కి-కిరణము, ద-దవ్వ, రో-రహిశ్చర్యమునై శోమములు

కణ సంహతిని చుట్టి మరియొక విధమగు మృదుకణములచే నేర్పడిన యొక కోశముండును ఇందలి కణము లెప్పుడును చురుకుగ విభాగమునొంది వృద్ధిచెందుటచే నవి విభాజ్యకణములు (meristimatic cells) అనబడును. ఈ కోశమునకు చుట్టును దారువాహికాపుంజముల కెగు

ద్రవ్యములు, అందలి దారువాహికలగుండ కాండమునంద

రుగా త్వగ్వాహికా పుంజములును వాని మధ్య మృదుకణ సంక
తియు నుండును. వీని వెలుపల వేరునందు వలెనే అంతశ్చర్మము
కొన్ని బహుభుజకణముల వరుసలు (పట్ట) ను నుండును. దీని
వెలుపల కొంచెము బలపరుపుగనుండు రెండుమూడు వరుసల కణముల
నేర్పడు బెండు అను భాగమును దానిపై బహిష్చర్మ కణముల వరుసయు
నుండును. బహిష్చర్మముపై రోమము లక్కడక్కడ నుండవచ్చును
కాని యివి మూలరోమములవలె ఏకకణనిర్మితములుగాక పెక్కుకణము
లచే నేర్పడును విభాజ్యకణములగుటచే నవి లోన దారుకములును వెలు
పల త్వకకణములును పుట్టుచుండుట వలననే కాండము లావెక్కును

ఇట్లు లావెక్కుజాతుల కాండపు నిర్మాణమునకును లావెక్కుని
జాతుల కాండపు నిర్మాణమునకును కొంత భేదము గలదు లావెక్కు
జాతులలో దారువాహికా పుంజములకును త్వగ్వాహికా పుంజములకును
మధ్య విభాజ్య కణములచే లేకపోవుటచే నవి ఏకమై యుండును.
మరియు నవి కాండపు మధ్యభాగమున నుండు మృదుకణములచే (దవ్యకు)



13 వ పటము

ఏకదశభీజ కాండపు అక్షాంశ

బ-బహిష్చర్మము, ప - పట్ట, అం-అంతశ్చర్మము, బి-బిడ్డాణము,
వా - వాహికాపుంజములు

దారువాహికలలో ప్రవేశించును. వానినుండి యవి యాకులందలి దారువాహికలలోనికి బోవును. ఆకులందలి పోషక ద్రవ్యము వానిలోని త్వగ్వాహికలద్వారా కాండమునందలి త్వగ్వాహికా పుంజముల లోనికిని, వానినుండి వేరునందలి త్వగ్వాహికా పుంజములలోనికిని ప్రవేశించును.

కాండము కొన్ని జాతులలో స్వజాతీయ వృద్ధి సాధనముగ గూడ నున్నది. మల్లె మొదలగు జాతులలో కొమ్మలను వంచి అంట్లుగా ద్రొక్కినయెడల నా కొమ్మలు వేరుపట్టి క్రొత్త మొక్కలగుచున్నవి. మర్రి, ములగ, చెరుకు, క్రోటనులు మొదలగువానిలో కాండమును ముక్కలుగా నరికి పాతిన మాత్రముననే అవి వేరు పట్టుచున్నవి. కొన్ని జాతులలో కాండ మాహారపదార్థములను నిలువజేయుట కనుకూలముగ నుండునట్లు దుంపలుగను, గడ్డలుగను నేర్పడుచున్నది. ఉరల గడ్డలు (బంగాళా దుంపలు), కంద, పెండలము, పసుపు కొమ్మలు మొదలగునవిందు కుదాహరణములు. ఇట్టి దుంపలు వేళ్ళవలె భూమియందుండుటచే నవి వెలుపల నొకవరుసగ గాఢ యందంతటను అక్కడక్కడ నొక్కొక్కటి యుండును. వీనికిని వీనినావరించి యుండు ద్రవ్యమును వెలుపల వేరునందువలెనే బిడ్డాణముండును. ఇది నిడివియగు దృఢకణములచే నేర్పడును. దీని వెలుపల వేరునందువలెనే అంతశ్చర్మమును, పట్టయు, బహిష్చర్మమును ఉండును. ఇట్టిజాతుల కాండమున విభజ్యకణముల సంహతి లేకపోవుటచే వేరువలెనే కాండమును లా వెక్కక కొబ్బెర మ్రానులవలె మొదట నేర్పడినంత లావుగనే తుది వరకెదుగును. నేలనుండి వేరునందలి దారువాహికా పుంజములద్వారా పైకివచ్చు ఆహారద్రావణము కాండమునందలి దారువాహికలద్వారా అకులకుబోవును.

సామాన్యముగ వేళ్ళయొక్క పరిణామ రూపము లనుకొనియె
దరు. కాని యవి నిజముగ కాండముయొక్క పరిణామరూపము
యయియున్నవి. బంగాళాదుంప కాండమునుండి పుట్టి నేలలో
జొచ్చి యాహార పదార్థములు కూడుకొనుటచే దుంపగా
నేర్పడిన శాఖా పరిణామమని యిండుక పరిశీలించుచో దెలి
యును. కంద, ఉల్లి మొదలగు దుంపలనుండి శాఖలు పుట్టుట
14 వ పటము వలనను, వానియందు శాఖాంకురము



లుండుటచేతను అవి కాండముయొక్క పరిణామములే యని నమ్మదగి యున్నది. కొన్ని జాతులలో వాని యాత్మరక్షణమున కుపచరించు ముండ్లుగా నేర్పడునవి గూడ శాఖాభేదములే. దానిమ్మ ముండిందుకుదా హరణము. బొమ్మజెముడు, నల్లేరు మొదలగు మర్రికొన్ని జాతులలో కాండమాకుల వలె వెడల్పుగను ఆకుపచ్చగను నుండి యాకులు చేయుపనులనే చేయును.

ద్రాక్ష మొదలగు కొన్ని జాతులలో నుప కాండములే నులితీగలు (tendrils) గా

ఆకు

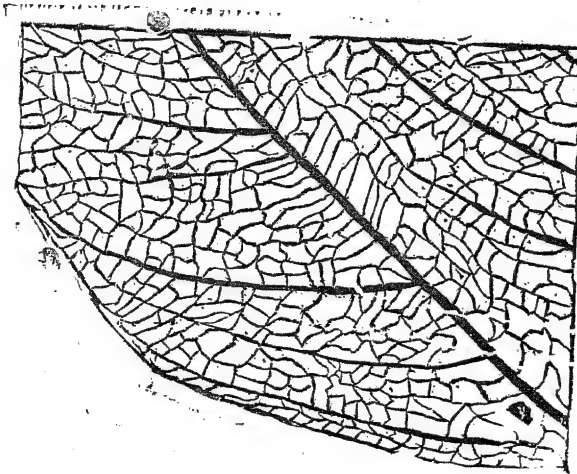
1. తొడిమ, 2. దాని
పీరము, 3. శీరము

నేర్పడి ప్రాకుటకు సాధనము లగుచున్నవి.

ఆకునందు సామాన్యముగ తొడిమ లేక కాడ, శీరము లేక దళము అని రెండు భాగములుగ గుర్తింపవగును. కాండము నంటియుండి దానివలెనే గుండ్రదేరి నన్నముగనుండు భాగమునకు “తొడిమ” (leaf stalk) అని పేరు. తొడిమ

దిగువభాగము కొద్దిగొప్ప యుబ్బియుండును. ఇట్లుబ్బియుండు భాగమునకు పీఠము (leaf base) అని పేరు. కాడ కొన్ని టిలో లోపించికాని, మిగుల పొట్టిదిగగాని యుండును. (ఉదా: అనాస, మామిడి), పంపరకనన, నీకాయ మొదలగు గొన్ని జాతులలోనలె తొడిమకు ఉపదళములుగాని ముండ్లుగాని యుండవచ్చును. ఆకుయొక్క రెండవ భాగమునకు దళము లేక రేకు (leaf . blade) అని పేరు. ఇదియే యాకునందలి ముఖ్య భాగము. ఉపరితలము సాధ్యమయినంత యొక్కవగా నుండునట్టిభాగము సామాన్యముగా పల్చని రే కు వ లె

15 వ పటము



ఆకునందలి రేకుయొక్క భాగము

తల్లియొనె, పిల్లయొనెలు

రోమములు జనించుచుండుటచే వాని వెనుకటి భాగమునగల ప్రాత మూలరోమములు నశించుచుండును ౧.

మూలరోమములచే నేలనుండి తిసిగ్రానబడు ఆహార ద్రవము అవి యంటియుండు వేరునందలి దారువాహికలందు * ప్రవేశించి, వానిగుండ కాండమునందలి దారువాహికలందు బ్రవేశించును. వీనిగుండ పైకిపోయి ఆకులందలి వాహికలలో బ్రవేశించి వానియం దన్ని భాగములకును వ్యాపించును.

నిడివి కణముల కొన లొకదాని కొకటి యంటియుండి ఈ కొన లందలి కణకవచము హరించుటచే గొట్టుమువంటి దీర్ఘమగు వాహికలు (Vessels) ఏర్పడును. ఇట్టి వాహికల కూటమునకు వాహికాపుంజము (Vascular-bundle) అనియు, వానిచే నేర్పడిన కణసంహతికి వాహికాకణసంహతి (Vascular Tissues) అనియు పేళ్లు.

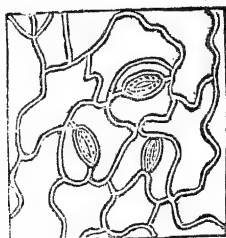
౧ మూలరోమముల ఏకకణ నిర్మితములు (Unicellular) అనగా వొక్కొక్క రోమమున వొక్కొక్క కణమే యుండును. ౨వ పటము చూడుడు.

* వేరునందు మధ్యగా మృదుకణములుగల దవ్వ (pith) వంటి భాగముండును. దీనిచుట్టును, దీర్ఘదృఢకణములును, కవచమునందు వివిధ ములగు గుంటలుగల వాహికలుచేరి కొద్దిగొప్ప కర్రగట్టి, వేరునకు దృఢత నిచ్చు దారువాహికాపుంజములు (Xylem Bundles)ను, వాహికలందలి యడ్డుగోడలు హరించుటకుబదులు అందు చిల్లలేర్పడుటచే జనించు జల్లెడకాలులు (Sieve Tubes) ను, కొన్ని మృదుకణములును, కొన్ని దీర్ఘదృఢకణములునుకూడి కొద్దిగొప్ప మృదువుగ నుండు నారపోగులవలె నుండు త్వగ్వాహికాపుంజములు (phloem Bundles) ఒకటివిడది యొకటి యమరియుండును. ఈ రెండు విధముల వాహికాపుంజముల చుట్టును ఒడ్డాణము (pericycle) అనబడు వొక మృదుకణముల వరుస యుండును. దీనిచుట్టును అంతర్చర్మము (Endodermis) అనబడు మరొక మృదుకణముల వరుసయుండును. దీని చుట్టును పెక్కు వరుసల బహుభుజకణములచే నేర్పడు మృదుకణసంహతి ఉండును. వేరు

యుండవచ్చును.* వేరు, కాండముద్వారా నేలనుండి పైకివచ్చు ఆహార ద్రావణము ఆకుల తొడిమలద్వారా అందలి ఈనెల లోనికిని, వానినుండి వాని మధ్యభాగములకు సర్దుకొనును.

* ఆకులందలి తొడిమె యంతర్నిర్మాణము కొంచె మించుమించు కాండపు అంతర్నిర్మాణమునే బోలియుండును. కాండమునందలి వాహికా పుంజములు తొడిమెగుండ నొకటిగాని, యంతకు హెచ్చుగగాని శాఖోపశాఖలుగ జీలియుండు పత్ర దళములోని యీనెలకు వ్యాపించి యుండును. ఈ యీనెల మధ్య భాగమున వైవైపునను క్రింది. వైపునను గూడ కాండము నందువలెనే యొకవరుస కణములచే నేర్పడు బహిష్క

17వ పటము



అకుయొక్క క్రిందివైపు; ఉపరితలమున కొంతభాగము.

ఇందు కణముల మధ్యగల పి నోట్లు చూపబడెను.

ర్మముండును. వైవైపు బహిష్కర్మముక్రింద నిడివియైన వృదుకణములు (pallisade parenchyma) ఒకదాని ప్రక్కనొకటి నిలబెట్టిన ఇటుకలవలె నమరియుండును. ఈవరుసకు గోడనుని పేర. వరుసకణము లందుండు పత్రహరితము (chlorophyll) అనబడు అకుపదార్థరంగు గల రేణువుల వలననే నాకుల కారంగు గలుగుచున్నది. దీని క్రిందను,

ఆకులు వాయువునుండికూడ కొంత యాహారమును దీసికొని దానినుండియు నేలనుండి వానిలోజేరు ఆహారమునుండియు వృక్ష శరీరమున కంతటికిని కావలయు పోషక పదార్థములను దయారుచేయును. ఆకు ప్రధానముగా నిట్లు ఆహారసమీకరణమున కేర్పడిన యంగమైనను, కొన్ని జాతులలో నది విశేష పరిణామముమొంది యితర వ్యాపారములనుగూడ చేయును. చింత, అనుము మొదలగు జాతులలో విత్తునందలి బీజదళములు మొక్కయందుగూడ పగురురంగుగల దళములుగనేర్పడి ప్రరోహము వాయువునుండి కర్బన సమీకరణము తగినంత వివిధ చేరికొనగలుగు లోపల నాపనిని గొంతవరకు చేసి మొక్క పెరుగుటకు దోడ్పడును. పసుపు, పాలదుంప మొదలగు జాతులలో వాని దుంపలందుండు మొగ్గలను గప్పికూడ

15 వ పటము



క్రిందివైపు బహిష్కర్మమునకు వైనను గుల్లగా (అనగా మధ్య సందులందునట్లుగా) నమర్పబడిన మృదకణముల సహాతి యుండును దీనికి గుల్ల (mesophyl) అని పేరు. క్రిందివైపు బహిష్కర్మము నచటచట నుండు సందులు ఈ గుల్లయందుండు అవకాశముల

అకనందలి మొక లోనికి దారులుగా నుండును. ఈ సందులకు నోరు పోరు, పెదవి, కణ (stomata) అని పేరు నోరున కిరుప్రక్కలనుండు మూల అనేక రెట్లు పెదవులనబడు రెండుకణములను పెద్దవిగ జూపించెను. అవసరమును బట్టి నోరును తెరచియుండుటకును మూయుటకును శక్తిగలద ఆకులు వాయువునుండి యాహారమును దీసికొనుట కివోళ్ళే మోక్షములు.

నొకవిధమగు పలుచని రేకులుండును. వీనిని పొలను రేకులు (Scale leaves) అనవచ్చును. పసన, మర్రి మొదలగు

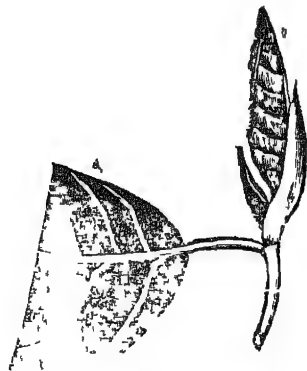
19 వ పటము



పొలను రేకులు

జాతుల మొగ్గలందు ప్రతి కణుపునందును ఒక విధమగు రేకుల వంటి దళములుండును. వీనికి కణుపుపుచ్చములు (Stipules)

20 వ పటము



పసన మొగ్గను సంగ్రహించు కణుపు పుచ్చములు

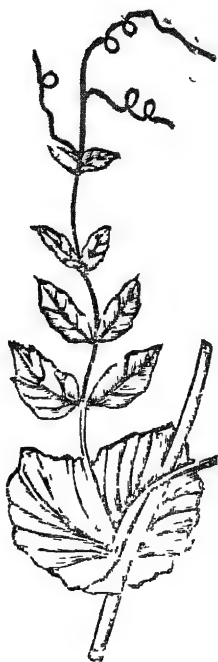
అని పేరు. ఇవి శాఖాగ్రమునందలి లేతభాగమున కాచ్ఛాదనముగ నుండి అందలి యాకులు విడిచిన వెనుక రాలిపోవును.

కొన్ని జాతులలో నాకుల క్రిందిభాగములు - ముఖ్యముగ తొడిమలు - దళముగ నుండి, అన్నియు చేరి గడ్డగా నేర్పడి యాహార పదార్థములను కూడబెట్టును. ఉల్లిగడ్డ లిట్లు

ప్రకాండమునుండి వుట్టి దానిని గప్పియుండు ఆకుల తొడిమెల కూడికచే నేర్పడినవే.

పూవులందలి పలువిధములగు రేకులుగూడ సంతాన వృద్ధికి సహాయపడుటకుగాను, విచిత్రముగ మార్పునొందిన యొక విధమగు నాకులే యనదగును. వీనికి పుష్పవత్రములు

21 వ పటము



బటానీయాకు నందలి
మధ్యకాడ కొన
నులితీగల మోసము

(floral leaves) అని పేరు. ఇవి సామాన్యపు టాకుల పరిణామములే యనుటకు నిదర్శనములు ముందు తెలుపబడును.

కొన్ని జాతులలో ఆకులు నేల తగిలినచోట్ల వేరు తన్నుటచే నచట క్రొత్త మొక్కలు వుట్టును. ఉ: బీజవత్రము. ఇట్టిజాతులలో నాకులు వేరుగనే ప్రవర్ధన సాధనము లగుచున్నవి. బటానీ మొదలగు గొన్ని తీగజాతుల మిశ్రమవత్రము (compound leaves) లందు ఉపవత్రములు లేక చిట్టియాకులు (leaflets) అమరియుండును. ఈకాడల చివర భాగములు నులితీగలుగ మారి యాతీగలు ప్రాకట సాధనములగుచున్నవి. వీనిని ఆకు నులితీగలు (leaf tendrils) అనవచ్చును. కొందరు ఈ నులితీగలు చిట్టియాకుల పరిణామములే యని భావించుచున్నారు. కొన్ని

జాతుల యాకుల కొనలును, అంచులును ముండుగా మారి ఆత్మరక్షణమున కుపయోగ పడుచున్నవి. ఉ కీత్తనార, మొగలి. కొన్ని జాతులలో నాకులు ఒకవిధమగు విషద్రవ్యముతో గూడిన రోమములు గలిగి ఇట్లే ఆత్మరక్షణమును గావించుకొనుచున్నవి. ఉదాహరణము దూలగొండి. మరి కొన్ని జాతుల మొక్కలలో నాకులు వివిధ విచిత్రరూపములను దాల్చి మాంసభక్షణమున కొడికట్టి యుండును. ఇట్టి యాకులపై నేడేని పురుగు వ్రాలిన వెంటనే నాయాకులు ముడుచుకొని దానిని చెరబట్టును. ఆకు లందలి రోమము (hairs) లును, కోశములు లేక గ్రంధులు (glands) ను విడుచు రసములలో నిట్లు చెరబట్టబడి చచ్చిన పురుగుయొక్క కీచము జీర్ణమై యందలిసారము ఆయాకుచే స్వీకరింప

22 వ పటము



బడును. ఇట్లు చిన్న చిన్న జంతువులను బట్టి చంపి వానిసారమును తీసికొని, మించు జాతుల మొక్కలు మాంస భక్షకములు (carnivorous plants) అనబడును.

చెట్టుచెమలకు నేలనుండి వేళ్ళ ద్వారా కొంత యాహారమును, వాయువు నుండి యాకులద్వారా కొంత యాహారమును లభించుచుండుట చేతనే యవి ఒకమాంసభక్షక జాతి పెరుగుచున్నవని యిదివరలో దెలుప యాకు (కూబామొక్క) బడెను. ఈ యాహారమున గల వివిధ యాకు పూర్ణాకృతి) ద్రవ్యముల వివరములనుగాని, అవి చెట్టు

చేమల యంగములలోనికి బోయి మార్పులనొంది వానికి వృద్ధిని గలిగించి పోషించువిధానమునుగాని తెలిసికొనుటకు ముందు, చెట్టుచేమల సంఘటన మెట్టిదో గ్రహించుట యచుకూలము.

మన మేదేని మొక్కను సమూలముగ దీసి యెండ బెట్టినచో నది వడలి దాని తూకము చాల భాగము— షి మారు ముప్పాతికవంతుకుపైగా—తగ్గిపోవును. ఇట్లుతగుటకు గాఢము అందలి నీరు చాలభాగ మావిరిరూపమున పోవుటయే. ఇట్లెండబెట్టిన మొక్కను కాల్చినచో నందు ఎండు బచ్చే వోగా మిగిలియుండు కొంచెము తేమయు, మరికొన్ని ద్రవ్యములును వాయురూపమున నెగసిపోయి కొంచెము బూడిద మాత్రము మిగులును. ఇట్లు కాల్చినపుడు పోవు ద్రవ్యములలో తేమగాక తక్కిన భాగము సేంద్రియ పదార్థము (organic matter) అనబడును. చెట్టుచేమలందలి ద్రవ్యముల నీ క్రిందివిధమున మూడు ముఖ్య భాగములుగ విభజింపవచ్చును.

1. (ఎ) ఎండినపుడు పోవు నీరు
 (బి) కాల్చినపుడుపోవు తేమ } మొత్తపు నీరు
2. కాల్చినపుడు పోవు సేంద్రియ పదార్థము
3. మిగిలిపోవు నిరింద్రియ లేక ఖనిజ ద్రవ్యములు
 (బూడిద)

చెట్టుచేమల మొత్తపు తూనికపై నీరు నూటికి షి.మారు 60-90 వంతులును, సేంద్రియపదార్థము 10-35

వంతులును, ఖనిజద్రవ్యములు 1 లోపు మొదలు షుమారు 5 వంతులవరకు ఉండును. సామాన్యజాతుల చెట్టుచేమలన్నియు తమకు వలయు నీటిని వాని వేళ్లచే నేలనుండియే తీసికొనును. ఖనిజద్రవ్యములుగూడ నీ నీటితోపాటు అందు కరగి చెట్టు చేమలందు బ్రవేశించును. సేంద్రియ పదార్థ మేర్పడుటకు వలయు ద్రవ్యములలో గూడ కొన్ని పైవిధమున నేలనుండియే తీసికొనబడుచున్నవి. ఒకటి మాత్రము క్రింద వివరింపబడు రీతిని వాయువునుండి ఆకులచే దీసికొనబడుచున్నది.

ఆకులు వాయువునుండి తీసికొను నాహారద్రవ్యము బొగ్గుపులుసుగాలి*. దీనినే రసాయన శాస్త్రజ్ఞులు కార్బన డ్వైల్యుమైన్ డైఆక్సైడ్ (carbondioxide) అందరు. దీనినుండియే చెట్టుచేమల సేంద్రియ పదార్థమందలి మఖ్యభాగమగు కార్బన్

* మనమూపిరి విడుచునప్పుడు వెలువడు వాయు ద్రవ్యములో నీదియే ప్రధానమైనది. భూగోళము నావరించియుండు వాయువు లేక వాతావరణముగల దిది స్పల్పముగ (నూటికి కొలతచొప్పున 0.03 వంతు) మాత్రమే యుండును. పట్టణముల వాతావరణమున నీది హెచ్చుగ (అంతకు రెట్టింపువరకు) నుండవచ్చును. వాయువునందలి హెచ్చుభాగము (78.04 వంతులు) నత్రజని (nitrogen) అను మరియొక వాయువై యుండును. మరికొంతభాగము (20.99 వంతులు) ప్రాణివాయువు లేక అమలజని (oxygen) యైయుండును. ఇవిగాక ఆర్గన్ (argon) హీలియము (helium) మొదలగు మరికొన్ని వాయుపదార్థములన్నియుగూడి కుమారు .94 వంతు లుండును. పై యంశాలు పొడివాయువుపై లెక్కగట్టిన ప్రమాణములు. కాని సామాన్యముగ దేశకాల ఫిరోమిడి పరిస్థితులను బట్టి వాయువు నందు కొద్దిగొప్ప తేమ (నీటియావిరి) యు, దుమ్ము రేణువులను కూడ

నము (carbon) † అను మూల ద్రవ్యము (element) లభించుచున్నది. నేలనుండి వేళ్ళ మూలమున లభించు ఆహార ద్రవ్యములు, నీరును అందు కరగియుండు వివిధములగులవణవ

సుండును ఒక ఘనపుటంగుళము వాయువునగా దీ దుమ్ము రేణువు సహజ పరిస్థితిలో సుమారు 20 లక్షలుండునని లెక్కవేయబడెన కర్తము గురిసిన వెనుక పీనిసంఖ్య ఘనమారు నాల్గవ వంతుమాత్రమయ్యుండును.

† ఏదైన కర్రలను పూర్తిగ మండిపోకుండ కొంతవరకు గాలు టచే నించు బొగ్గును (wood charcoal), గనులనుండి త్రవ్వ తీయబడు రాక్షస బొగ్గు (coal)ను, మనము వ్రాసికొనుట కుపయోగింప బడు పెన్సిళ్ళు (pencils) లోని కడ్డిలందలి నల్లనీసము (black lead) లేక (graphite)ను, వజ్రము (diamond)ను దీని రూపాంతరములే.

ఏ యుపాయముచేగాని యొకద్రవ్యమును దానికంటె భిన్నములగు ద్రవ్యములుగా విడచియ లేనియెడల నట్టిద్రవ్యము మూలద్రవ్యమనబడును. ఇనుము (iron-Fe), బంగారము (gold-Au), అంగారము లేక కర్బనము (carbon-C) ప్రాణవాయువు లేక ఆమ్లజని (oxygen-O) ఇవి మూల ద్రవ్యముల కుదాహరణములు వలయుములందలి ఇంగ్లీషు పేర్ల ప్రక్క జాపబడిన యక్షుములు ఆయా మూలద్రవ్యముల పరమాణు సూచకమగు సాంకేతికములను దెలుపును. పరమాణువనగా మూలద్రవ్యపు అత్యంత లేశము. దీనికి సజాతీయ మగునట్టిగాని విజాతీయ మగునట్టిగాని పరమాణు వుతో సాయోగములేని ప్రత్యేకపు టునికిలేదు ఇట్లు రెండు లేత అంతకు హెచ్చుసంఖ్యగల సజాతీయ లేక విజాతీయ పరమాణువుల కూడికకు ఆణువు (Molecule) అని పేరు మూలద్రవ్యము లిప్పటివరకు సుమారు 92 కనిపెట్టబడెను రెండుగాని రెంటి కెక్కువగాని మూలద్రవ్యములు పరస్పరము నిర్దితమగు అంశక్రమమున కలసి యా మూలద్రవ్యములకంటె భిన్న ప్రకృతిగల క్రొత్తద్రవ్యముగ పరిణామము నొందుటకు రసాయన సంయోగము (chemical combination) అని పేరు. ఇట్టి సంయోగముచే నేర్పడిన మిశ్రమ ద్రవ్యములకు సంయుజ్యములు (chemical

లును రీ నై యున్నవి. నీరు తానాహార ద్రవ్యమగుటయేగాక

compounds) అని కిరు. బొగ్గుపులును గాలియు, నీరును, యిట్టి సంయుజ్య ద్రవ్యముల కుదాహరణములు. బొగ్గుపులును గాలిలో కర్బనమును అమలజనియు సంయోగించి యుండును. అదియు, నందలి మూలద్రవ్యములును గూడ వాయుద్రవ్యములే. నీరు, జలవాయువు లేక ఉదజని (hydrogen-H) యొక్కయు, అమలజనియొక్కయు సంయోగమువలన నేర్పడినది యీ మూలద్రవ్యములు రెండును వాయుద్రవ్యములైనను వాని సంయుజ్యమగు నీరు ద్రవపదార్థముగ నున్నది. కర్బనద్రవ్యము జనిదపు అణువున నొక కర్బనపరమాణువు (atom) ను, రెండు అమలజని పరమాణువులును రసాయనికముగ సంయోగించి యుండును (అట్లే నీటి యణువున రెండు ఉదజని పరమాణువులును, ఒక అమలజని పరమాణువును సంయోగించియుండును) కర్బనద్రవ్యముజనిదపు అణువు సగభుట్టణమును దెలుపుట కుపయోగింపబడు C_2O_2 అను సాంకేతికమును, నీటి యణువు సగభుట్టణమును దెలుపుట కుపయోగింపబడు H_2O అను సాంకేతికమును ఆయా యణువుల యందలి మూలద్రవ్యము లేయే ప్రమాణము చొప్పున సంయోగించునో తెలుపును. ఈ రెండు సంయుజ్య ద్రవ్యములందును గల మూలద్రవ్యములు పైని తెలుపబడిన నిర్ణీత అంశక్రమము నెఱుఁగును దప్పి యుండవు. వాయువునందు విస్తారముగ గల మూలద్రవ్యములగు నత్రజని (nitrogen-N) అమలజని మొదలగనవియు సంయుజ్య ద్రవ్యమగు కర్బనద్రవ్యము జనిదమును అందు రసాయనిక సంయోగము నొందకుండ గనే కలబోసిన, కందులు, పెసలు, మినుములు కలసియుండునట్లు కలసి యున్నవి. ఇట్లు కలసియుండు ద్రవ్యకూటములు మిశ్రమములు (mechanical mixtures) అనబడును మిశ్రద్రవ్యములలో కలసి యుండు ద్రవ్యములు సంయుజ్య ద్రవ్యము లందలి ద్రవ్యములనలె వాని సహజ లక్షణములను గోల్పోవు మరియు నవి యంశక్రమ నిర్ణయము లేకుండ వివిధ ప్రమాణములుగ గలసి యుండగలవు

§ మూలద్రవ్యములు ధాతువులు (metals), ఉప ధాతువులు (non-metals) అని రెండు తెగలుగ విభజింపబడుచున్నవి. ధాతువులు ఉపధాతువుల కంటె నెక్కువ తేజస్కులిగి ఉష్ణమునకును

చెట్టుచేమల యాహారమునకు ఉపకరించునట్టి లవణములను

విద్యుత్తునకును చురుకైన వాహకములుగ నుండును. ధాతువులు చాలా భాగము ఉపధాతువులకంటె బరువుగ నుండ నుండును. ఇనుము, బంగారము, రాగి (copper-Cu) ధాతువుల కుదాహరణములు ఉదాహరించుట. అమలము. కర్బనము, గంధకము (sulphur-S) ఇవి ఉపధాతువుల కుదాహరణములు. ఉపధాతువులలో అమలము చాల ప్రధానమైనదని చెప్పవచ్చును. భూగోళమునందలి మూల ద్రవ్యములన్నిటి స్వేచ్ఛ తునికలోను సుమారు నూటి కేబడివంతు లీయమజనియే. ఇది తక్కిన మూల ద్రవ్యములన్నిటిలోను సంయోగము కాగల శక్తి కలిగియున్నది. ఇతర మూలద్రవ్యములతో నిది రసాయన సంయోగము నొందుటవలన నేర్పడు సంయుక్త ద్రవ్యములు, అమలజనిదములు (oxides) అనబడును. ఉపధాతువుల అమలజనిదములనుండి నీటితో సంయోగమువలన అమములు (acids) ఏర్పడును. కర్బనద్రవ్యములను (CO_2) ను నీరు (H_2O) ను సంయోగమగుచో కర్బనకామ్ము (H_2CO_3) ఏర్పడును. గంధకత్రవ్యముజనిదము (SO_3) నీటితో సంయోగమగుచో గంధకతామ్ము (గంధక ధృతి) తయారగును. $(H_2O + SO_3 = H_2SO_4)$ కొన్ని ధాతువుల అమలజనిదములనుండి కూడ నరుగుగ నామ్ము లేర్పడవచ్చును. ఉదాహరణము లేక తగరము (tin-Sn) కు సంబంధించిన వంగి కామ్ము (H_2SNO_3) ఇటు అమములు సామాన్యముగ ఉదజనియే అమలజనియే, మరియొక ఉపధాతువును సంయోగించియుండు ద్రవ్యములుగ నున్నను అమలజని లేకయే ఉదజనియే మరియొక ఉపధాతువును మాత్రమే సంయోగించి యుండు అమములుగూడ కొన్నిగలవు. ఉదాహరణము కామ్ము (HCl) ఇందుల కుదాహరణము ఇంద్రో ఉదజని యణువు, ఒక హరిదపు (chlorine Cl) అణువుతో సంయోగించి యుండును అమములందలి యుదజని పరమాణువులలో నొకటిగాని హెచ్చుగాని ధాతుపరమాణువు లేక పరమాణువులే న్యస్తము చేయుటచే లవణములు (salts) యేర్పడుచున్నవి. ఉదాహరణకామ్ము (HCl) నందలి ఉదజని యణువునకు బరులు సోడియపు (sodium-Na) అణువు ప్రవేశింపజేయుటచో నేర్పడు ద్రవ్యమే (sodium chloride Na-Cl).

గూడ తనలో కరగించుకొని వాని నాకుల కందజేయు సాధనముగ గూడ నున్నది. *

మనము ప్రతిరోజు నుపయోగించు ఉప్పు, నత్రితామ్లము (nitric acid- HNO_3) నందలి ఉదజని పరమాణువు పొటాసియము (potassium-K,) అను ధాతు పరమాణువుచే న్యస్తము చేయబడుట వలన పొటాసియ నత్రిక్ లోక పెట్టుప్పు (KNO_3) ఏర్పడును. ధాతువుల పరమాణువులచేతనే గాక, వాని వలెనే ప్రవర్తించు కొన్ని సంయుజ్యద్రవ్యములచే న్యస్తము చేయబడుటవలనగూడ కొన్ని లవణము లేర్పడుచున్నవి ఈ ఆమ్లైనియా గంధకితము (NH_4)₂ (SO_4) లవణశబ్దము సామాన్యముగ మనమాహారమున జేర్చు ఉప్పునకే యుపయోగింపబడుచున్నను, రసాయన శాస్త్రమున నిది దీనివలెనే అమములందలి ఉదజని యేదని యొక ధాతువుచే న్యస్తము చేయబడుటచే నేర్పడు సంయుజ్య ద్రవ్యము లన్నింటికిని నుపయోగింపబడుచున్నది. సేలయం దుండులవణములలో ఇనుము, స్పటిము (Aluminum-Al), మగ్నీషియము (magnesium-Mg), కాల్షియము (calcium-Ca), పొటాసియము, సోడియము, మాంగనము (manganese-Mn) యాధాతువులయొక్కయు స్ఫుగము (phosphorous-P), గంధకము, కర్బనము, నత్రిజని, హరిదము సంబంధములగు అమ్లముల యొక్కయు సంయోగమువలన జనించు లవణములున్నై యున్నవి.

* సేలయందలి నీటిలో దానికి గొంత అమత్వమును గలిగించు కర్బనద్రవ్యపుజనిదమును చెట్టుచేమల వేళ్ళయందలి మూలరోమములచే విడువబడు నమ్లద్రవములును చేరియుండుటచే నానీటికి స్వచ్ఛజలము కంటే ద్రావణశక్తి హెచ్చుగ నుండును. మూలరోమములందలి కణరసమున లోటుపడు ద్రవ్యములు వాని సంతియుండు మంటిరేణువుల సందులలోని ద్రావణరూపమున మూలరోమముల కవచములగుండ లోనికి ప్రవించును ఇట్లు హెచ్చు చిక్కుగనుండు నొక ద్రావణము అంతకంటే పలుచగ నుండు మరియొక ద్రావణముతో గలియుటకు ఉత్సరణము (osmosis) అని పేరు.

చెట్టుచేమల జీవితమునకు వలయు లవణములు నేల యందలి తేమయందు గరగి మిగుల పలుచని ద్రవరూపమున నున్న నేగాని వాని వేళ్ళచే నవి తీసికొనబడజాలవు. నేలయందలి నీటి (తేమ)లో కరగియుండు ద్రవ్యముల పరిమితి లక్షకు 300 వంతులకంటె హెచ్చుగనుండుట యచుకూలము గాదు. లక్షకైదువందల పాళ్ళకెక్కు వగనున్నచో ననతే పనికిరాదు. కావున చెట్టుచేమల వేళ్ళు ఒక తులము లవణములను తీసికొన గలుగుటకు వానిలో కొన్నివందల తులముల నీటిని గూడ తీసికొనవలసియుండును. † కాని ఈనీరంతయు వానికవసర.

ఉత్పరణము జరుగు ద్రావణములమధ్య నేదేని మిగుల పలుచని అచ్చిద్ర (non-porous) పొరయున్న దానిగుండ నది జరుగుచునే యుండును. ఈ విషయమై లొమ్మిదవ ప్రకరణమున వివ్రలముగ చెలుపబడును.

† ఉత్పత్తియగు ప్రతి తులము ఘనపదార్థమునకును కొన్ని ముఖ్య ద్రవ్యములు తీసికొనవలసియుండు నీటి పరిమితి ఈ క్రింద తెలుపబడును.

1. జొన్న	322	తులములు
2. మొక్కజొన్న	368	"
3. గోధుమ	513	"
4. బొబ్బర	571	"
5. ఉరలగడ్డ	636	"

ఇట్లే వేయిరెట్ల నీటినిగూడ తీసికొనవలసియుండు జాతులుగలవు. ఈ పరిమితి పరిస్థితులననుసరించి కొంతవరకు మారుచుండును. జొన్న విషయములో నీ పరిమితి 285-497 వరకుండును.

ముండదు. కావున అవసరములేని భాగము మరల నాకులచే అవిరిరూపమున గాలిలోనికి వదలివేయబడును. ఇట్లు వదలి వేయబడుటకు ఉపశ్వాసము * (Transpiration) అని పేరు.

వాయువునుండి ఆకులుతీసికొను కర్బనద్రవ్యముజనిదము వలన చెట్టుచేమలకు లభించు మూల ద్రవ్యము కర్బనము అని పైన తెలుపబడెను. నేలనుండి తీసికొనబడు నీటిమూలమున

* ఉపశ్వాసమునకును కర్బనద్రవ్యముజనిదస్వీకరణమునకును గూడ ఆకుల యడుగు భాగములందలి నోళ్లే (Stomata) మార్గములు. ఇట్లుపశ్వాసమువలన ఆకులు వేళ్ళచే దీసికొనబడిన నీటియందలి హెచ్చు భాగమెల్లప్పుడును ఆకులద్వారా పైకి పోవుటచేత, దీని స్థల మాక్రమించుటకుగాను నేల నుండి యాహార పూరితద్రావణములు పైకెడలెగక లేచుచుండును. ఉపశ్వాసమువలన నిట్లు పైకి లాగబడనియెడల నేలనుండి యాహారద్రవ్యపూరితమగు ద్రావణములు భూమియొక్క గరుత్వాకర్షణ శక్తి (Gravitation) ని ధిక్కరించి పైకి లేవజాలవు. ఇదిగాక, జంతు వృద్ధయరక్తము నూర్ణ్యభాగములకు గూడ బంపునట్లు వేరునందలి కణములకుగూడ ఆహారపూరిత ద్రావణములను బైకి నెట్టగల శక్తిగూడ గలదని శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ణయించిరి. ఈ శక్తిని మూలపీడనము (Root Pressure) అందురు.

ఉపశ్వాసము పైని తెలుపబడినట్లు నేలనుండి, అహారపూరిత ద్రావణములు పైకి లేచుటకు సహాయపడుటయేగాక ఉష్ణజ్వరముల యుష్ణోగ్రత (temperature)ను అందు జరుగు వ్యాపారముల కనుకూలముగ నుంచుటకుగూడ తోడ్పడును. వాని నావరించియుండు వాయువు మిగుల వేడిగా నున్నయెడల నుపశ్వాసము హెచ్చి మరింత నీరావిరియగుటచే వాని యుష్ణోగ్రత(అనగా వేడియొక్క తీవ్రత) హెచ్చుకొందును. ఎండ మెందుగ గాయనవుడు చెమట హెచ్చుగ పట్టుటవలననే మౌనవాది జంతు శరీరములు వేడియొక్క క్రుండనుండుటకుగారణమని చదువరులెరిగియేయుందురు.

ఉదజనియు, ఆమ్లజని 1 యు అంక కరగియుండు లవణముల మూలమున కొంతవరకు ఆమ్లజనియు, నత్రజని 2(nitrogen), గంధకము 3 (Sulphur), స్ఫురము లేక భాస్వరము 4 (phosphorus), పొటాసియము 5 (potassium), ఖటికము 6 (calcium) మగ్నము 7 (magnesium),

1. ఆమ్లజని: వాయువునందు విస్తారముగ నున్నను దాని నాకు లాహరముగ నుపయోగపరచుకొన జాలవు. నేలనుండి వేళ్ళములమున తీసికొన బడు జలమునందును, అందు కరగియుండు లవణములు లోనుగాక వాని యందును ఉండు ఆమ్లజని మాత్రమే యుద్భిజముల కాహరముగ నుపయోగించును. ఇట్లే వాయువందలి నత్రజనిని చెట్టుచేమలు సామాన్యముగ దీసికొనలేవు. తమకు వలయు నత్రజని నవి సామాన్యముగ నేలయందలి నత్రికములు (nitrates) అను లవణములనుండి మాత్రమే తీసికొనగలవు.

2. నత్రజని: వాయువునందు సంయోగస్థితిలో పైదింటి నుమాకు నాల్గు పాళ్ళుండునని యిదివరలోనే తెలుపబడెను సూరేకారము లేక చెట్టుప్పు (salt-petre), నవాసారము (salt-ammoniae), మొదలగు కొన్ని లవణములులలోను అనేక నేంద్రియపదార్థములలోను నిది సంయుజ్యస్థితియందుండును.

3. గంధకము ఆసంయుజ్యస్థితి యందును, సంయుజ్యస్థితి యందును భూమిలో స్వతస్సిద్ధముగ లభించును.

4. స్ఫురము జంతుశరీరములందు - ముఖ్యముగ ఎముకలందును, వృక్షశరీరములందు - ముఖ్యముగ విత్తులందును సంయుజ్యస్థితిలో నుండు మూలద్రవ్యము.

5. పొటాసియము . కర్ర, ఆకులు మొదలగు వానిని కాల్చిన బూడిద యందు సంయుజ్యమయి విస్తారముగ నుండు ధాతువు.

6 ఖటికము: నున్నమునందుండు ధాతువు.

7. మగ్నము దీపావళినాడు సన్నని తీగగాని పలుచని రేకుగాని విక్రయింపబడుచు కాల్చిన మిక్కిలి తోజోవంతముగ నుండు ధాతువు.

లోహము I (iron) మొదలగు కొన్ని ధాతువులును, ఉప ధాతువులును లభించును. వాయువునుండి తీసికొనబడు కర్ప నమును, నేలనుండి లభించు పై లోమ్మిడి మూలద్రవ్యము లును, చెట్టు చేమల జీవితమునకు వలయు స్రావణ మూల ద్రవ్యములు.

ఇవిగాక సోడియము 2 (sodium), శైలము 3 (silicon-Si), హరిదము 4 (chlorine-Cl), మాంగనము 5

1. లోహశబ్దము సామాన్యముగ బంగారు, వెండి, రాగి, యినుము మొదలగు ధాతువులన్నిటిని వర్తించును. కాని రసాయనశాస్త్రమున నిది యినుమునకే వర్తించు శాస్త్రీయ నామముగ నున్నది.

2. సోడియము : మనము తిను ఉప్పునందలి ధాతు భాగమని యిదివరలో తెలుపబడెను.

3. శైలము : శైలము ఇసుక రేణువులందలి యొక ఉపధాతువు. స్వచ్ఛమగు నిసుకయం దొక శైలపు పరమాణువులో రెండు ఆమ్లజని పరమాణువులు సంయోగించి యుండును. భూగోళమున ఆమ్లజని తియ్యవంత నిదియే హెచ్చుగ గల మూలద్రవ్యము. నూటికి సుమారు 25 వంతు లుండును.

4. హరిదము : ఉప్పునందలి యుపధాతు భాగము.

5. మాంగనము : కలరా వ్యాధి ప్రవేశించిన ప్రదేశములందలి నూతు లందు వ్యాధిజనక నూత్ముజీవుల నాశనముచేసి నీటిని సుభ్రపరుచుటకు కలుపబడు పొటాసియపరమాంగనికము (potassiumpermanganate $K_2 MnO_4$) అను ఊదా (purple) రంగుగల ద్రవ్యమునందలి యొక ధాతువు.

(manganese-Mn) అదము 6 (iodine - I), టంకము 7 (Boron - B), యశదము 8 లేక తుత్తనాగము (zinc-Zn), తామ్రము 9 లేక రాగి (copper Cu), స్లవము 10 (fluorine-F) మొదలగు మూలద్రవ్యములుగూడ - ముఖ్యముగ కొన్ని జాతులకు - మిగుల స్వల్పముగ గావలసి యుండ

6 అదము : సముద్రపుటొరలను బెడగు కొన్ని జాతుల మొక్కల (sea weeds) నుండి లభించు నొక యుపధాతువు. సామాన్యముగ నిది ఎద్యమున గలపబడి చెబ్బులు తగిలినచోట్లను, గాయములను, విష క్రిమిలకు లోనుగాకుండ కాపాడుటకు పులిసాశకము (antiseptic) గ నుపయోగించబడును

7. టంకము సోడియాటంకితము (sodium borate $\text{Na}_2 \text{B}_4\text{O}_7 + 10 \text{H}_2\text{O}$) నందలి యుపధాతుభాగము.

8 తుత్తనాగమునకే యశదము అని శాస్త్రీయ నామము. డోరి నూలల యనుపరేకలకు త్రుప్పుపట్టకుండ చేయుటకు పుతపెట్టుట కుపయోగించబడు సత్తువంటి తెల్లని లోహ మిదియే

9. తామ్రము మనకు పాత్రలు వగైరాలకు సామాన్యముగ నుపయోగించుకొను రాగికి సంస్కృతపు పేరు.

10 స్లవము ఇది హరిదమువంటి యొకఘాటగు వాయుద్రవ్యము. ఫ్లోరైన్ (HF) గాజును (glass) శిథిలముచేసి తనలో గరగించు ను స్వభావముగలది రాయలసీమలోను, నెల్లూరు జిల్లాలోను కొన్ని దేశములకు గల నూతులలో నీ మూలద్రవ్యపు లక్షణములు హెచ్చుగ దుటచే సచటి పువ్వులకును, మనుష్యులకును ఒకవిధమగు హానిగము గచున్నదని యిటీవల కనుగొనబడెను.

వచ్చును. భారీయము 1 (barium-Ba) స్ట్రాంటియము 1 (strontium Sr), శ్యామము 2 (caesium-Cs), రూపదము (rubidium-Rb) 2 మొదలగు మరికొన్ని హాలద్రవ్యములు చెట్టు చేమల శీవితమున కవసరము లేక పోయినవి అవి యొక్కొక్కప్పుడు అవసరమైన వానితోపాటు కొన్ని చెట్టు చేమలలోనికి బోవచ్చును. కాని యీ చెట్టు చేమలకు వీరి ఆవశ్యకత లేక పోవుటయేగాక వానివలన ఒక్కొక్కప్పుడా చెట్టు చేమలకును వానిని తిరు జుతువులకుచుకూడ హాని కలుగవచ్చును.

వాయువునుండి యాకులు వాని క్రొదివైపుల నుండు నొంళ్ళ + ద్వారా దీసికొను * కర్చనద్రవ్యముజనిదము అందలి 'గుల' యరు భాగమునందలి యవకాశములలోని కణసములలో కరుగును. ఈ కర్చనద్రవ్యముజనిదము ౦౨ లి కర్చనమును నేలనుండి తీసికొనబడు జలమును కలపి రసా

1 భారీయమును, స్ట్రాంటియమును, ఖటికిమును బోలిన మరిరెండు ధాతువులు.

2. శ్యామమును, రూపదమును పెండివలె తెల్లగ మెరియుదుండు రెండు మెత్తని ధాతువులు.

+ ఆకులయందర్నిర్మాణమును గురించి 32, ౪౩, 54 పుటల నుండు చెబుపబడినవి

* ఆకు లిట్లు కర్చనద్రవ్యముజనిదమును బగ జీయించు అనగా చెలుతు రున్నపుడు మాత్రమే తీసికొనవీలగును.

యన సంయోగము నొందుటచే కర్బనోదజనిదము లను (carbohidrates) పదార్థము లేర్పడును. +

ఇట్లు మొదట నేర్పడు కర్బనోదజనిదములు సాధారణముగ చక్కెరవలె ప్రావణీయములుగనుండును. ఆకులం దీ రసాయనిక సంయోగము కలుగునపుడు కర్బనమునుండి విడిపోవు కొంత ఆమ్లజని వాయువులోనికి వదలివేయబడును. ఇట్లు ఆకులు వాయువునుండి తీసికొనిన కర్బనద్రవ్యమజనిదమునుండి కర్బనమును విడదీసి నేలనుండి నేళమూలమున లభించుజలము నందలి ఉదజనితోను, ఆమ్లజనితోను సంయోగము నొందజేసి కర్బనోదజనిదములను తయారుచేయుటకు కర్బనసమీకరణము (carbon assimilation) అని పేరు. చెట్టుచేమలం దీ వ్యాపారము క్రమముగ జరుగుటకీ క్రింది సితిగతు లవసరము.

1. తగినంత సూర్యరశ్మి యుండవలెను. సూర్యరశ్మి వలననే యాకులందు కర్బన సమీకరణము జరుగుటకు వలయు శక్తి (energy) కలుగుచున్నది. సూర్యరశ్మి లేకపోవుట చేతనే రాత్రివేళ కర్బన సమీకరణము నిలిచిపోవును. కర్బన

+ కర్బనోదజనిదములు కర్బనము, ఉదజని, ఆమ్లజని అను మూడు మూలద్రవ్యముల రసాయన సంయుజ్యములు. వీనిలో ఉదజని పరమాణువులును, ఆమ్లజని పరమాణువులును, 2:1 ప్రమాణముననుండును. పిండియు (పిట్టయు), చక్కెరయు కర్బనోద జనికము కుదాహరణములు.

సమీకరణమున కవకాశము లేకపోవుటచే రాత్రులం దాకులు కర్బనదవ్యమజనిదమును దీసికొనుటయే మానును. *

2. వాతావరణపు టుష్ణోగ్రత యరుకూలముగ నుండెలెను. చెట్లచేమల నావరించియుండు వాయు వత్సృష్టముగ గాని, అతి శీతలముగగాని యుండు నెడల నీ వ్యాపారము కట్టును.

3. ఆకులందు వానికొక పచ్చని వర్ణమును గలిగించు పత్ర హారము అనబడు రంగుపదార్థము తగినంత యుండుట యావశ్యకము. 34 వ పుటలో తెలుపబడిన టీది ఆకులందలి 'గోడ' భాగములోని కణములందు మె పుగానుండును. ఆకులలో నీ రంగుపదార్థము తగినంత యుత్పన్నమగుటకు, వెలుతురును, వేడిమియు నేలనుండి తీసికొనబడు నాహారద్రవ్యములలో తగినంత ఇనుమును, మగ్నమును నుండుటయు చావశ్యకములు. కర్బన సమీకరణము నలన పుట్టు ద్రావణీయ కర్బనోదజనితములలో గొంత భాగము నేలనుండి తీసికొనబడిన నత్రితములలోని నత్రితతో గలసి 'ఏమిదములు' (amides)

* విరోపాలోను, అమెరికాలోను కొందరు రాత్రులందుకూడ మిగుల బ్రకాశమానమగు విశ్వదీపములనుబెట్టి కర్బన సమీకరణము హెచ్చుకాలము జరుగునట్లుజేయుటచే నాలుకైగునెలలలో ఫలించు సస్యములను, అంగునుమారు మప్పాతిక కాలమున పెరిగి ఫలించునట్లు చేయగలుగుచున్నారు.

* నత్రికాములనుండి యేర్పడు లవణములు 'నత్రితము'లనబడును.

అనబడు ద్రావణీయసేంద్రియ ద్రవ్యము లేర్పడును. + ఈ యేమిదములలో గొంత భాగము కర్బన సమీకరణము జరుగు నాకులయందే యుపయోగ పడును. తక్కినది యాకుల నుండి యితరభాగము లన్నిటికిని (ముఖ్యముగా శొఖలయొక్కయు, వేళ్లయొక్కయు నెరుగుచున్న భాగములకు) పోవును.

అక్కడ నీ యేమిదములు నేలనుండి తీసికొనబడుగంధ కిరణములు ధీ మొదలగు వానిలోని గంధకముతో గలియుటచే మాంసకృత్తు (proteids, లేర్పడును. పిమ్మట నీ మాంసకృత్తులే మూలపదార్థము (protoplasm) గా మారును. ఇట్లు కర్బనద్రవ్యముజనితము, జలము, నత్రితములు, గంధకిరణములు మొదలగు సేంద్రియములగు లఘుపదార్థముల (simple inorganic substances) నుండి మూలపదార్థ మేర్పడుటకు నిర్మాణజీవన వ్యాపారము (anabolism) అని పేరు. ఇట్లు మూలపదార్థ మేర్పడుటకు వ్యయమగు కర్బనోదజనితములు గాక తక్కినవి అద్రావణీయమగు పిష్టము లేక పిండి (starch) అను కర్బనోద జనితముగా మారి ఉద్భిజముల యొక్క ఆయా భాగములందు నిల్వచేయబడును.

+ ఇవి వృక్ష లేక జంతుకీరములందు కర్బనము, ఉదజని, ఆమ్లజని, నత్రిజని అను నాల్గు మూలద్రవ్యముల సయోగమువలన లేర్పడు సేంద్రియ ద్రవ్యములు.

* అకులనుండి యిట్లు పోషకపదార్థములు మరల కాండములకును, వేళ్లకును పోవుటకునూడ నీరే వాహకద్రవ్యము. కాండములందును వేళ్లయందును గల క్వ్యాహీ కాపుంజములే యందుకు మార్గములు.

§ గంధకీ కామునువలన జనించు లవణములు గంధకిరణము లనబడును.

పైని తెలుపబడిన తేర్పడిన మూలపదార్థము నందు గొంతభాగము అమలజనితో సంయోగము నొందుటవలన నది మరల కొంతవరకు శిథిలమయి క్రింద వివరింపబడు కొన్ని పదార్థము తేర్పడును. ఈ వ్యాపారమునకు 'వినాశ జీవన వ్యాపారము' (katabolism) అని పేరు.

23 వ పటము



వినాశ జీవన వ్యాపారమువలన నేర్పడు పదార్థములలో సెల్యులూసుర్సీ (cellulose) ముఖ్యమయినది. కొత్త కణముల కవచము తేర్పడుటకు, అవి పలువిధముల వృద్ధిపొందుటచే ననేకరకముల కణము తేర్పడుటకును

పిష్టకేణువులు గల సెల్యులూసు ఆవశ్యకము.

యొక కణము

(అనేక రెల్లు పెద్దదిగా జూపబడినది) వినాశజీవన వ్యాపారమువలన బుట్టు తక్కిన పదార్థములను మూడు తరగతులుగ విభజింపవచ్చును. ఇందు పిష్టము (starch), చమరు (oil), మాంసకృత్తు కణములు (proteid grains) మొదలగు ముంగుముందు మరల మార్పుల నొందుటచే మూల పదార్థ మేర్పడుట కుపకరించు ద్రవ్యములు మొదటి తరగతిలో జేరును. వీనికి పోషక ద్రవ్యములు (plastic substances) అని పేరు. వీనిలో పిష్టమును, మాంసకృత్తును, యిదివరలో తెలుపబడినట్లు నిర్మాణ జీవన వ్యాపారమువలన గూడ పుట్టుచున్నవి. పత్రహరితము పూవులందలి రంగుద్రవ్య

గ్ల సెల్యులూసుకు దిక్కుర, పిష్టమువలె కర్మము ఉదజని అమల జని యను మూలద్రవ్యముల సంయోగముచే నేర్పడు సేంద్రీయ పదార్థము.

ములు, సేంద్రియ మండనములు (enzymes), ఉద్భిజ్జ వీర్యదములు (plant hormones) మొదలగు ద్రవ్యములు రెండవ తరగతిలోనివి. వీనికి ఉత్సృజములు (secretions) అని పేరు. ఇవి మరల మూలపదార్థముగా మారుచు కుపచరించకపోయినను, చెట్టుచేమల జీవనమునకు మరికొన్ని విధములుగ నావశ్యకములై యుండును. పత్రహరితములేనిదే కర్బన సమీకరణముజరుగ వీలులేదని యిదివరలోనే తెలుపబడెను. సేంద్రియ మండనములు పిష్టము మొదలగు నిలువచేయబడిన యద్రావణీయములగు ద్రవ్యములను ద్రావణీయములుగ జేయును. విత్తులు మొలచునపు డందలి పప్పుబద్దలందలి ద్రవ్యములను ద్రావణీయములుగ జేసి యంకురమున కంద జేయు ద్రవ్యము లిట్టి సేంద్రియ మండనములే. జంతు శరీరమునందలి ఆయా గ్రంధుల (glands) నుండి జనించు వీర్యదమాలవలెనే, చెట్టుచేమలందు జనించు వీర్యదములును వానియం దాయాజీవన వ్యాపారములు సక్రమముగ జరిగి యవి ఆరోగ్యముగ నుండి చురుకుగ బెరుగుటకును, బాగుగ ఫలించుటకును, అవశ్యకములని కనిపెట్టబడెను. ఇట్టి ద్రవ్యములు మొలకెత్తిన విత్తులందలి యంకురములందును, ఎదుగుచున్న రేమ్మల చిగురు మొగ్గల యందును హెచ్చుగ నుండును. ఇట్లే రంగులు మొదలగు నితర ద్రవ్యములును చెట్టుచేమల జీవితమున కొవ్వనులకావశ్యకముగ నెంచబడుచున్నవి. అవసరములేక యుద్భిజ్జ శరీరమునుండి వెడలగొట్టబడు జిగురు ద్రవ్యములు (gums), స్వరసములు (resins)

మొదలగునవి మూడవతిరగతిలోనివి. వీనికి విసర్జములు (excretions) అని పేరు.

వినాశ జీవన వ్యాపారమునకు వలయు ఆమ్లజని కర్పవ ద్వ్యమ్ల జనిదమువలె నాకులచే మాత్రముగాక వాయువు నుండి చెట్టుచేమల సర్వభాగముల చేతను దీసికొనబడును. కాని యీ వ్యాపారము పెరుగుచుండు కొమ్మలయొక్కయు, పచ్చయొక్కయు చివరభాగములందు చురుకుగ జరుగుచుం డును. ఉచ్ఛ్వాసము (inhalation) అనదగు నీ వ్యాపార మునకు వెలుతు రవసరములేదు. కావున నది రేయింబవళ్ళు జరుగగలదు. అయినను పగటివేళ కర్పనద్వ్యమ్లజనిద స్వీక రణమాను, కర్పన సమీకరణమును మిగుల చురుకుగా జరుగుచుండుటచే నిది కొంచె మించుమించుగా కట్టువడి రాత్రులందుమాత్రమే చురుకుగా నుండును.

ఆమ్లజని మూలపదార్థముతో సంయోగమునొంది సెల్యులూను మొదలగు పదార్థములేర్పడునపుడు జరుగు మార్పులలో గొంతి కర్పనద్వ్యమ్లజనిదము జసించి పైకి విడచివేయబడును. ఈ వ్యాపారమునకు “నిశ్వాసము” (exhalation) అనిపేరు. చెట్టు రాత్రులందు కర్పనద్వ్యమ్ల జనిదము నుచ్ఛ్వాసించుటచేతనే ఆవుడు వానిక్రింద పరుండ కూడదని యారోగ్యశాస్త్రము చెప్పుచున్నది.

మూలపదార్థము, కర్పనము, ఉదజని, ఆమ్లజని, సత్ర జని, అంధకము అను నైదుమూలద్రవ్యముల చేనేర్పడుసంయు జ్యపదార్థమనియు, సెల్యులూను అందు మొదటి మూడు

మూలద్రవ్యముల సంయుజ్యమనియు, చదువరు లితవరకు వ్రాసిన దానినుండి గ్రహింపగలరు. చెట్టుచేమల ముఖ్యా హార ద్రవ్యములని యిదివరలో దెల్పుబడిన లోహము, పొటా సీయము, స్ఫురము మొదలగు తక్కిన యైదు మూల ద్రవ్యములును వాని కెట్లుపచరించునొకూడ తెలిసికొనదగును.

లోహమును, మగ్నమును మూలపదార్థము యొక్క గాని కణకవచముయొక్కగాని సంఘటనము (composition) నందు జేరకపోయినను కర్చిన సమీకరణమునకు మిగుల ఆవశ్యకమగు పత్రహరితమును రంగుపదార్థముయొక్క వృద్ధి కావశ్యకమని ఇదివరలో వ్రాయబడెను. ఇట్లే మూలపదార్థ మెర్పడుటకు స్ఫురమును, కర్పనోదజనితము లేర్పడుటకు పొటాసీయమును, కర్పనోదజనితము నుద్భిజ్జశరీరమునం దొకచోటినుండి మరియొక చోటికి సంచరింపజేయుటకు మగ్నమును, ఖటికమును ఆవశ్యకమని శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ణయించిరి. మూలపదార్థమునందు జేరునట్టిగాని, చేరనట్టిగాని పై పది ప్రధానమూల ద్రవ్యములవలననేగాక స్వల్పముగ దీసికొనబడు తక్కిన మూలద్రవ్యములవలనగూడ కొన్ని జాతుల మొక్కలకు ప్రయోజనముగలదని కనుగొనబడెను. సోడియము ఉప్పునీటిలో బెరుగు కొన్ని జాతులకు వలయు పొటాసీయపు కొరతను గొంతవరకు తీర్చును. శైలము జొన్న మొదలగు తృణజాతుల కాండముల పైపేడునందలి కణములలో చేరి వానిని బలపరచును. టంకము దాత, పొగాకు, మొదలైన జాతుల యారోగ్యమున కవసరమని కనుగొన

బడెను. యశోదము లోపించుచో నారింజ గణములోని జాతులకు పొడవోగము కలుగునని కనిపెట్ట బడెను. ఇట్లే ఆయా జాతులలో ఘరికొన్ని మూలద్రవ్యములు గూడ ఆశ్చర్యకముగ నుండునని తేలెను.

సృష్టియందలి మార్పులన్నిటికివలెనే చెట్టుచేమలందు జరుగు శీవనవ్యాపారములకును కొంత శక్తి (energy) ఆవశ్యకము. చెట్టుచేమల శీత శక్తి యిదివరలో సూచించబడినట్లు ప్రధానముగ సూర్యరశ్మి వలననే గలుగుచున్నది. ఇట్లు గలిగిన శక్తిలో గొంతభాగము ఉపశాసము జరుగుటకు వ్యయమైనను, చాలభాగము ఆసూర్యరశ్మి సహాయమువలన చెట్టుచేమలం దేర్పడిన వివిధములగు ద్రవములందు గుప్తమై యుండును. ఇట్లు చెట్టుచేమలందు జలం, పండ్లు, గింజలు, దూపలు మొదలగు వానిని దిని యంగలి చక్కెర, పిష్టము, పమురు, మాంసకృత్తులు మొదలగు ద్రవ్యములందు గుప్తమై యుండు శక్తి నుపయోగించుచు కొనిటచేతనే మాంసపుడును, పశువులు మొదలగు గొన్ని యితరజాతువులును జీవించి తమ తమ పనులను శేయగలుగుచున్నారు.

ఆకులు వాయువునుండి పీల్చుకొను కర్మనద్యవ్యవహారము నుండియు, వేళ్లు నేలనుండి పీల్చియిచ్చు జలమునుండియు కర్మనోదజవికములును, వానితో నత్రజనియొక్క సంయోగమువలన ఏమిదములును, వానితో సంధిక సంయోగమువలన మూలపదార్థములును, మూలపదార్థము మరల ఏమిదనితో సంయోగమునెంచి కొన్ని మార్పుల

మొదటచే సెల్యులూను లోనుగాగల పదార్థములును పుట్టుటవలన కణములెదుగుటయు, క్రొత్తకణములు పుట్టుటయు సంభవించి క్రొత్తయాకులు, శాఖలు, వేళ్ళు మొదలగు సంగములేర్పడి యుద్భిజ్జములు పెరిగి పెద్దవగుచున్నవి.

పైని వివరింపబడినట్లు చెట్టుచేమలు వేరు, కాండము, ఆకులు అను మూడు అంగములు గలిగి కొంతకాల మెదుగు నప్పటికి సామాన్య జాతులందు పూవు : (Flower) అను మరియొక యంగము పుట్టి, దాని పరిణామమువలన కాయ (fruit), విత్తు (seed) అను సంగము లేర్పడును.* విత్తు

24 వ పటము

నుండియే అనుకూలమైన స్థితిగతులమరుచో 9, 10, 11 పుటలలో వ్రాయబడినట్లు మరల మొక్కపుట్టి పెరుగును.



పూవు సంతాన వృద్ధికై ప్రత్యేకముగ నేర్పడిన యంగము. ఇట్లు వ్యాపారమునుబట్టి ప్రత్యేకాంగముగ వ్యవహరించబడుచున్నను, నిర్మాణమును బట్టి పూవుకూడ ఆకుల పరిణామము వలన నేర్పడిన యంగముగానే యెంచదగియున్నది. ఏలయన పూవులు, వాని కాడలు పుష్పము నందలి రేకులయొక్క

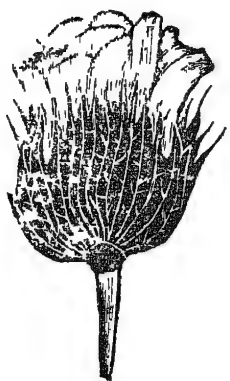
24 రెమ్మ వివరగల

పూవులు, వాని కాడలు

* క్రొత్త పుడసంగ వివేధములుగల పూవులుబుట్టు ఉద్భిజ్జజాతులన్నియు పుష్పించుజాతులు (phanerogams) అనబడును. ఇట్టిస్పష్ట

సూక్ష్మనిర్మాణము (microscopic structure) కొంచె మించుమించుగా నాకుల సూక్ష్మ నిర్మాణమును బోలి యున్నది. ఆకుపచ్చ, గులాబీ, సంపంగి మొదలగు కొన్ని జాతులలో పూవులందలి కొన్ని భాగము లాకులవలె నాకు పచ్చగనుండి కొంతవరకు వాని వ్యాపారమును గూడ చేయు చున్నవి. కావుననే పుష్పములందలి రేకులకు పుష్పవత్రములు (floral leaves) అని పేరు గలిగెను.

25 వ పటము



ఒక్కొక్క పూవును ఒక రెమ్మగా నెంచవచ్చును. కొన్ని జాతుల రెమ్మలందు (ఉ సపోటా) పెక్కు ఆకు లొక కాడకొనయందు గుంపుగా చేరి యుండునట్లే పుష్ప వత్రములును ఒక కాడచివర గుంపుగా నుండును. ఆకులను భరించు రెమ్మలు, కొమ్మలవలెనే పూవులును పూవుల గుత్తులును, కొమ్మల చివరగాని, ఆకు పంగలలో గాని

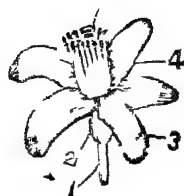
ప్రతిపూవు, దానిక్రిందిచేటికలు బయలు దేరుటచే నీ సామ్యము మరింత తెల్లమగుచున్నది.

మగు సుత్పాదకాంగములేని పర్ణములు శిలీంధ్రములు, నాచు, నీటిపాచి మొదలగు జాతులన్నియు ప్రష్నింపని జాతులు (cryptogams) అనబడును

గ పంగలలో పూవులుగాని, పూవుల గుత్తులుగాని బయలుదేరు ఆకులకు చేటికలు (bracts) అని పేరు వచ్చి కొన్ని జాతులలో సామాన్యపుటాకుల వలె నుండును. కాని, తరుచు వానికంటె నిని

ప్రతి పూవునందును సాధారణముగ నొకతోడిమ లేక ముచిక యనబడు కాడయుండి, దాని కొనను నాలువిధముల వుష్ప పత్రములు ఒకదానిపై నొకటి దొంతరలుగ నమరి యుండును.

26 వ పటము



ఈ నాలు విధముల వుష్పపత్రములును తోడిమయొక్క కొనను (వృంతాగ్రమున) సమరియుంచుటకుగాను, అది కొద్దిగొప్ప వెడల్పుగ నుండు వుష్పవీరము receptacle గా నేర్పిడును. దీనిపైనండు వుష్పపత్రముల దొంతరలలో నడుగున నుండునది వుష్పకోశము (calyx) అన

నాంజపూవు. ౨౬ వ పటము - పూవునందులి భాగములు

1. తోడిమ 2. వుష్పకోశము, 3. ఆకర్షక పత్రములు, 4. కింకల్కములు, 5. వుష్పగర్భపుకీలాగ్రము.

ములను సంగఢించుట వుష్పకోశముయొక్క ముఖ్య వ్యాపారము.

చిన్నవిగ నుండుటయేగాక ఆకారమునందును రంగునందును గూడ మార్పునెందియుండును పూవుల గుత్తులలో విడి పూవులుగాని, కొన్ని పూవులుగల కాళిగాని బహుకేరుచోటగూడ మరింత చిన్నవిగ నుండు నిట్టి చేటికలుండును వీనిని చిరుచేటికలా (bracteoles) లేక (bra

మనోహరములగు వివిధ వర్ణములతో నెప్పుడు పుష్ప కోశము లేక రక్షకపత్రములకు పైనుండు రేకులకు ఆకర్షక పత్రములనిపేరు. ఇవి యన్నియుజేరి దళవలయము (corolla) అనిపించుకొనును. † తమ మనోహర వర్ణములచేతను, తమ యడుగు భాగముల గూడియుండు మకరండముచేతను భృంగాదుల నాకర్షించుటచే వీనికి ఆకర్షక పత్రము లను నామము

27 వ పటము సార్వకమగుచున్నది. ఆకర్షక పత్రములకు



లోపలి భాగమున నమరియుండి పొడవుగను, నన్నముగను నుండు మరియొక విధమగు సంగములకు పురుషాంగములు లేక కింజల్కములు (anthers) అని పేరు. ప్రతి కింజల్కమునందును సామాన్యముగ 'పోగు'

ఒక కింజల్కము. 'పుప్పొడితిత్తి' అని రెండు భాగములుండును.

అందలి భాగాలు దారమువలె పొడవుగానుండు భాగము 'పోగు'

1. పోగు లేక కాడ (filament) అనబడును. దీని చివర

2. పుప్పొడితిత్తి నుండు జీలకర్ర పాయవంటిభాగము పుప్పొడితిత్తి (anther)

clets) అని యందురు. పూలగుత్తులలోని ప్రధానమగు కాడకు ప్రధాన వృంతము (rachis) యని పేరు. అందలి రెమ్మల కాడలకు వృంతములు (peduncles) అనియు, పూవుల తొడిమలకు ఉపవృంతములు (pedicels) అనియు పేరు.

† కొన్ని జాతులలో ముఖ్యముగ ఏకదళ బీజకములలో పుష్ప కోశము నకునుదళవలయము నకునుబడులుగా పుష్పనిచోళము (perianth) అనబడు నొకే వలయముండును. చెంగల్వ, అరటి, అమడము ఇట్టి పుష్పనిచోళముగల ద్విదళ బీజకముల కుదాహరణములు. కొన్నిటిలో నీరెండు

అనబడును. ఇందు 2 గదులుండును. బాగుగ వికసించిన పుష్పమునలి పుష్పాడితిత్తులందు సామాన్యముగ పసుపు వచ్చుగానుండు ననేక చిన్న చిన్న రేణువులు కాననగును. వీనికి పుష్పాడి రేణువులు (pollen grains) 28 వ పటము అని పేరు. ఇవి చాల చిన్నవిగ (2 $\frac{1}{2}$ to 1 $\frac{1}{2}$ μ)

అంగుళము మధ్యకొలత గలిగి) ఉండును.

ఇందు సూక్ష్మ పురుషబీజముల (Microspores) తో గూడిన వీర్యము (granular



fovilla) ను, దాని నావరించి యొకకోశ పుష్పాడిరేణువు మును ఉండును. పుష్పాడి రేణువులు (కొన్ని రేణు పెద్దవిగ కావబడినవి.)

సామాన్యముగనించుక కోలదేరిన గోళాకారము(ellipsoid) గ నుండును. పై కవచకోశమునకొన్ని (1-12 వరకు) ముడుతలు పడినట్లు కనబడును. కొన్ని (1-50 వరకు) చిద్రములను సూచించు చుక్కలున్నట్లుకూడ కాననగును.

పై, మూడువిధముల పత్రములకును మధ్యనుండు భాగమునకు పుష్పగర్భము (pistil) అని పేరు. ఇదిచిక్కుడు పూవులోవలె నెకేగర్భకోశము(carpel) గ నుండవచ్చును. లేక సకలగుణసంపంగిపూవులోవలె విడివిడిగా నుండు పెక్కు గర్భకోశములు గలిగియుండవచ్చును. లేక నారింజ పూవులోవలె పెక్కు గర్భకోశము లేకమై యుండుటచే నేర్పడిన సంయుక్త పుష్పగర్భముగ నుండవచ్చును.

కలయములునుగూడ లోపించును ఉ॥ విరియము. ఇందలి కంకియందలి వేటికల మధ్యనే ఆడ, మగ, పూవులందలి మ్రొపురుసాంగములు అమరి యుండును.

పుష్పగర్భము నందుగాని, అందు విడివిడిగా నుండుగ్రాతి
గర్భకోశము నందునుగాని మూడుభాగములు గాననగును.

29 వ పటము



పుష్పగర్భము (నారింజ)

అందలి భాగములు

క్రింది భాగము పుష్ప కోశము
(calyx) దానిపైని గుండ్రజేరి
యించుకొలగానన్న భాగము
ఆండాశయము (ovary) దానిపై
కాడవంటిభాగము కీలము (style)
దీనికొన ఇంచుక లావెక్కి
దిమ్మగా గనపడునది కీలాగ్రము
లేక కొనదిమ్మ (stigma)
ముల కంటియుండి వానిద్వారా తమకు విలయు పోషక ద్రవ్య
ములను సంపాదించుకొనును. ♦

అడుగున గొప్ప లావుబారి
యుండు భాగము అండాశ
యము అనబడును. దీనిపై కాడ
వలె కొద్ది గొప్ప నిడివిగా
నుండు భాగము కీలము అన
బడును. దీని చివర నించుక
లావెక్కిదిమ్మవలె నుండు
భాగము కీలాగ్రము అనబడును.
అండాశయములోపల నొకటి

గాని ఇంతకు హెచ్చుగాని అం
డములు లేక బీజాండములు
(ovules) అ. ఒక భవి బీజము
లుండును. ఇవి మావి, లేక మా
వులు (placenta or placentas)
అనబడు వాహికాయుతి
కణసంహతిచే నేర్పడు యీ
నెల లేక దారిములవంటియుంగ

♦ మావులందలి వాహిక లొకవైపున బీజాండము లొకవైపున వ్యాపించి
వానికి పోషక ద్రవ్యముల సందజేయుటయేగాక రెండవవైపున కీలాగ్రము

ప్రతి బీజాండము నందును నొకసూక్ష్మ స్త్రీ బీజము (macrospore) ఉండును. పూవునందలి పైని వర్ణింపబడిన నాలుగు భాగములలోను, కింజల్కములును, పుష్పగర్భమును, కాయలును, విత్తులును ఏర్పడుటకు సాధనమగు సవయవములు.*

పూవు వికసించి యందలి పువ్వుడి తిత్తులలోని రేణువులు వెలువడి, కీలాగ్రమందు బడినవెనుక నచట నొక విధమగు ద్రవము స్రవించును. అచట పడిన పువ్వుడి రేణువునుండి మొకటిగాని, హెచ్చుగగాని గొట్టములవంటివి బయలుదేరి బీజాండములనుండి కీలాగ్రము వరకు వ్యాపించి యందు వాహికలో బ్రవేశించును. పువ్వుడి రేణువునందలి పీర్యము యిట్లు లోనికిజొచ్చు గొట్టములద్వారా బీజాండము నందు జేరుటచే నందుండు సూక్ష్మ స్త్రీ బీజము పీర్యవంత

వరకువ్యాపించి దానికినిబీజాండములకును నేరుగ సంబంధము గలిగించును. ఇట్టి సంబంధము ముందు తెలుపబడినట్లు పుష్పములు గర్భవతులగుట కవసరము.

* కొన్నిజాతులలో (ఉ. గుమ్మడి, కాకర) సామాన్యముగ పూవునందుండు నాలుగు వ వలయములో పుష్పగర్భము మాత్రము లోపించిగాని, గొడ్డువోయిగాని తక్కిన మూడు వలయములను మాత్రమేదగు పురుష పుష్పములు (male flowers) ను, కింజల్కములు మాత్రము లోపించిగాని గొడ్డువోయిగానితక్కినమూడంగములను పెరుగు స్త్రీ పుష్పములు (female flowers) ను ఒకేతీగ లేక మొక్కయందు వేర్వేరుగ నుండును. కొన్నిజాతులలో నీ స్త్రీపురుష పుష్పములు వేర్వేరు చెట్లు లేక మొక్కలం దుండును. ఉ: తాటి, బొప్పాయి.

మగును. అనగా సూక్ష్మ స్త్రీపురుష బీజములకు సంయోగము గలుగును. అనగా నివికలసి యేక బీజమగును. ఇట్లు సూక్ష్మ స్త్రీపురుష బీజముల కలయికవలన నేర్పడు బీజము సంయుక్తబీజము (zygote) అనబడును. ఈసంయోగమునకే పుష్పముల ఫలదీకరణము (fertilisation) అనబడును. ఇందువలన నవి గర్భవతులగును.

సంయుక్తబీజము ఏర్పడినది మొదలు అందు కణవిభాగము మిగుల చురుకుగ జరుగుటవలన నది శీఘ్రముగ నెదిగి విత్తునందలి పిండముగ మారును. బీజాండమంతయు జేరి బీజకవచ (testa) యుతమగు విత్తుగా పరిణామము నొందును. పుష్పగర్భ మంతయు ఫలకవచము (pericarp)తో గూడిన కాయగ నేర్పడును. పూవు గర్భవతియై యందు సంయుక్త బీజమేర్పడక పోవుచో సామాన్యముగ నందలి బీజాండము విత్తుగను, గర్భకోశము కాయగను పరిణామము నొందక యీ పూవంతయు త్వరలో వాడి రాలిపోవును.

గర్భవతులైన పూవులందైనను దళవలయ మాపని జరిగిన వెనుక వాడి రాలిపోవును. పుష్పకోశము సామాన్యముగ మరికొంతకాలము - కొన్ని జాతులలో కాయ మునురు వరకు లేక పండువరకును నుండును. దానిమ్మ, జామి, మొదలగు కొన్ని జాతులలో నీ పుష్పకోశము ఫలకవచముతో జేరి పైని బెరచుగా నేర్పడి లోపలి భాగములను సంరంక్షించు చుండును. ఇట్టి పూవులలో నీ పుష్పకోశము

ఉత్తము (Superior) అనియు పుష్పగర్భము సీచము
Inferior, అనియు వ్యవహరింపబడును.

పూవు గర్భవతియగుట కందలి పుష్పాడితిత్తులనుండి
భూదలి పుష్పాడి కీలాగ్రముపై బడవలెనుగదా! కింజల్క
ములు కీలాగ్రముకంటె పైకెదిగి పుష్పాడితిత్తులు దానికంటె
యెత్తుచును పుష్పాడితిత్తులను పుడందలిరేణువులు కీలాగ్రముపై
గర్భమున గాలుట కవకాశము గలదు. ఇట్లే పూవునందలి
పూష్పాడితిత్తులను, గర్భకోశమును వరి, పెసర, పూవులలో
నెలకొనుకొను వికాసముమొంది వానిలోని సూక్ష్మబీజ
ములు పుష్పాగ్రము నొందుట కేకకాలమున సిద్ధముగ నుండ
వలెను. కాని ప్రకృతిలో వ్రత్తి, బెండ మొదలగు వానిలో
నెలకొనియున్న కీలాగ్రమునకు దిగువగానుండు జాతు
లును, పుష్పాడితిత్తులును, గర్భకోశమును వెనుకముందుగ
వికాసముమొందు జాతులును అనేకములు గలవు. మరియు
నిదియులో డెలుపబడినట్లు కొన్ని జాతులలో ఆడుపూవులును,
మహాపూవులును వేరువేరుగ నుండుటయు నివి వేర్వేరు చెట్లు
లేక మొక్కలనుండుటయు గూడ కలదు. ఇట్టి జాతులలో
పుష్పము గర్భవతి యగుట కందలి కీలాగ్రమునకు ఆపూవు
నందలి కింజల్కముల నుడియే గాని మరియొక పూవునందలి
కింజల్కముల నుడిగాని పుష్పాడి వచ్చిపడవలసి యుండును.
కొన్ని జాతులలో పుష్పాడిగాలికెగురుటవలననిట్లు సంచారము

చేయును. * నీటిలో బెరుగు కొన్ని జాతులలో నిది యానీటి యందుబడి యిటునటు బోవును. కొన్ని జాతులలో నిది వాని పూవులపై నాలు తేనెటీగలు, తుమ్మెదలు, సీతాకోకచిలుకలు మొదలగు కీటకముల కాళ్ళను, రెక్కలను † అంటు కొని యిశరపూవులందు జేరును. తమ గర్భోద్ధారణకుదోడ్పడుట కీ కీటకాదుల నాకర్షించుటకే చాల జాతులలోని పూవులు మిగుల నాకరవంతయును రేకులుగల దళవలయుమును ప్రదర్శించుట. కొన్ని జాతులలో పుప్పొడి తుమ్మెదలు, తేనెటీగలు మొదలగువాని కాహారముగ నుపయోగపడుటచే దానికాశపడియే యవి యొక పూవునుండి మరియొక పూవుపైకి బోవుచుండును. కొన్నింటిలో నిట్టి కీటకముల నాకర్షించుటకు బ్రత్యేకముగ మకరందము జనించుచున్నది. ఈ మకరందముండు జాతులందు కొన్నింటిలో నది పుష్పగర్భమునకుదిగువను, కింజల్కములకు ఎగువను నమరియుండు నెకగిన్నెవంటి యంగమం దుండును. దీనికి పరివేషము (Disk) అని పేరు.

ఏ పూవుగాని యందలి పుప్పొడిచేతనే గర్భవతియగుచో నట్టిపూవు స్వపరాగ సంపర్కము (Self-pollination) వలన గర్భవతియైన దందురు. మరియొక పూవునందలి పుప్పొడిచే గర్భవతి కాబడినచో నది పరసంపర్కమువలన గర్భవతి యైనదిందురు. పర సంపర్కమున పుప్పొడి యదే

* గాలివలన నిట్లు పుప్పొడి 24 మైళ్ళ దూరమువరకు గొనిపోబడి యుచుంటి పూవులను గర్భవతులుగ జేసినట్లు కనుగొనబడెను.

† కొన్ని జాతుల చేతులమూలమున గూడ పుప్పొడి యొక పూవు నుండి మరియొక పూవువరకు గొనిపోబడుట గలదు.

మూలమున జాతి వ్యాపకమునకు దోడ్పడుటకే ప్రకృతిచే నుద్దేశింపబడియున్నవి.

32 వ పటము



పనసపండు

కొన్ని జాతుల కాయలు పండినపుడు పళ్ళులు, మానవులు మొదలగు జంతువుల కాహారముగ నుపయోగించు రసమును లేక కండను కలిగియుండి వానికొర కాజంతువులచే గొనిపోబడి యందలి పిత్తులు పారవేయబడుచుండును. ఉ: మామిడి, సపోటా, చింత. కొన్ని జాతులు పండినవెనుక నిట్లు మృదువుగ నుండక ఎండి తటాలున పగిలినపుడు వాని యందలి గింజలు దూరముగ జిమ్మబడుటకు దగినట్లు నిర్మింపబడియుండును. ఉ: చిక్కెళ్ళ, ఆముదములు. కొన్ని జాతుల కాయలు వైని రోమములు లేక ముండ్లు గలిగి యుండుటచే జంతు శరీరములకును మానవుల బట్టలకును నంటుకొనుటచే దూరముగ గొనిపోబడునట్లు నిర్మింపబడి యున్నవి. ఉ: అంట్రింత, ఉత్తరేణి, పూతిక, కొన్నిటి

కాయలు దొడ్ లుగలిగి గాలిలోని కెగిరి దూరముగా బోవు నట్లు నిర్మింపబడి యున్నవి. ఉ వ్రటింత, మాధవి. కొన్నిటికాయలు నీటిలో బడినచో తేలి దూరముగా బోవు నట్లు నిర్మింపబడెను. ఉ: కొబ్బెర. ఈ రీతిని ఆయాజాతుల వ్యాప్తికినికెన్నెన్నియోవిధములుగదోడ్పడ నట్లు కాయ లందు నిర్మాణభేదము తేర్పడియున్నవి. ఇట్టి నిర్మాణభేదములు తేక ఏచెట్టునబుట్టు కాయ లాచెట్టుక్రిందనే రాలియుండుచో వానిలోని విత్తు లచ్చటనే మొలచి ఆ మొక్కలన్నియు క్రీక్కిరిసి యుండవలసి వచ్చును. అట్లుగచో సూర్యరశ్మియు ఆహారమును అన్నిటికిని చాలక యవి క్షీణించి జాతినాశము కలుగవచ్చును.

విత్తులు పూవునందలి గర్భకోశము గోని బీజాండముల పరిణామ రూపములని యిదివరలో వ్రాయబడెను. విత్తు యొక్క నిర్మాణమును గురించి 14 వ పుటలో తెలుపబడెను.

కొన్నిజాతులలో పిండమునకు పైనిగాని దాని కొక వైపున నుటిగాని బీజకవచములక్రింద బీజపోషకము (endosperm) అను భాగముండును. ఉ. ఆముదము, సీతా ఫలము, కొబ్బెర, మొక్కజొన్న. కొన్నిజాతుల గింజలపై బీజపుచ్చము (aril) అనబడు మరియొక కండగల భాగముండును. ఉ సీమచింత.

విత్తులు తల్లి వృక్షములనుండి దూరముగా గొనిపో బడుటకు తగిన ఏర్పాట్లు ఫలనిర్మాణమునందేగాక గింజల యొక్క నిర్మాణమునందు గూడ సనేకములు గలవు. కొన్ని

విత్తులు జంతువుల శరీరముల కంట్రాక్టును. ఉ. వంగ, సీమవంగ. కొన్నిటికి దూది పింజెవంటి రోమములుండుటచే నవి గాలికెగిరి దూరిముగా పోవును. ఉ. ప్రత్తి, జిల్లేడు. కొన్ని శీశ్యలో తేలునట్లు నిర్మింపబడియుండును. ఇట్లే మిగుల విచిత్రములగు నేర్పాట్లకను నెన్నియో గలవు.

చెట్టుచేమలు నావరములైనను మానవుని వలెను నితర జంతువులవలెను నవిగూడ చేతనములేదైయున్నవి. అవియు నాహారమును దీసికొని సమీకరణము జేసికొని పెరిగి సంతానము గలిగి వృద్ధి నొందుచుండుటయేగాక బాహ్యపరిస్థితులను కొద్దిగొప్ప గ్రహించుచు, వానికి సరిపడునట్లు తమ జీవితమున కవసరమగు మార్పులను గలుగ జేసుకొను జ్ఞానమును, శక్తియు గొంతవరకు గలిగియున్నవి. పెండలము, చిక్కడు మొదలగు చాలాజాతుల తీగలు ప్రకృతున్న యాధారముల వైపునకు బ్రాకి వానినిపట్టుకొనుటయు లేకచుట్టుకొనుటయు, నిద్రగన్నేరు, వేగుశనగ మొదలగు కొన్నిజాతుల యాకులు సూర్యాస్తమయ కాలమునకు ముడుచుకొనిపోయి సూర్యోదయమున తేరచుకొను చుండుటయు, వ్రొద్దితీరుగుడు మొదలగు కొన్నిజాతుల పూవులు సూర్యుడుండు వైపునకు తిరిగి వ్రాలుచుండుటయు, ఇతరచెట్ల యిరుకున నున్న కొబ్బరిచెట్లు వెలుతురు హెచ్చుగ దగులు వైపునకే తలలను వంచి పెరుగుటయు, నిద్రగొండి (touch-me-not) మొక్కయాకు నొక దానిని దాకినచోగాని, యొకదానికి యించుకదూరము నుండి యైనను యగ్నివేడిమి గలిగించుచోగాని యాసమీపపు

టాకులన్నియు ముడుచుకొని పోవుటయు వానికిగల యిం
 ద్రియ జ్ఞానమునకు నిదర్శనములు. సుప్రసిద్ధ శాస్త్రవేత్తయై
 యుండిన కీ॥శే॥ జగదీశచంద్రబోసుగారు సామాన్యపుజాతుల
 మొక లందుగూడ ఒక యంగమున నొకసూదిని గ్రుచ్చిన
 సంకుశలన గలుగు శాధ మొక యం దంతటికిని యెట్లు
 వ్యాపించునో సునిశితములగు యంత్రములద్వారా ప్రత్యక్ష
 ముగా జూపగలిగిరి. ఇందువలన జంతువుల కున్నంతగా కాక
 పోయినను, చెట్టుచేమలకును కొంత యింద్రియజ్ఞానము గల
 దనియు, నివియు కష్టసుఖముల ననుభవించుచుండుననియు
 కర్మకుడు గ్రహించి తగినదోహదమువలన వానిని సంతోష
 పెట్టి తన యభీష్టమును నెరవేర్చుకొనుటకు యత్నింపవలెను.

మూడవ ప్రకరణము

చెట్టు చేమల స్వభావ భేదములు

చెట్టు చేమలలో నసంఖ్యములగు జాతులుగలవు. వీని యవయవ నిర్మాణమును, ఇవి యాహారమును దీసికొని పెరిగి పలించు విధానమును వెచుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు మొత్తముమీద నెకటియేయైనను ఆయా జాతులను బరిశీలించిన యెడల వాని ప్రత్యేకతను సూచించు ననేక భేదములు గాననగును. ఇందు, కొన్ని సందర్భవశమున వెచుకటి ప్రకరణమునందు సూచింపబడెను. ఇట్టిభేదము లాయాజాతు లాయా పరిస్థితులలో నులభముగ బెరుగ గలుగుటకే యేర్పడెనని చెప్పవచ్చును. మానవుడు ఆయా జాతులను గుర్తించుటకును, వర్గీకరించుటకును, వర్ణనకును గూడ నివి తోడ్పడుచున్నవి.

కొన్ని జాతులు పెక్కు సంవత్సరములు పెరిగి మహా వృక్షము లగుచున్నవి. వేయి సంవత్సరములకు పైగా వయసు గల మర్రి మొదలగు మహావృక్షము లిపుడచట నచట గాన నగును. కొన్ని స్వల్పకాలము అనగా కొన్ని నెలలు మాత్రమే జీవించు మొక్కలుగ నున్నవి. ఇట్లాక సంవత్సరము లోపల ఫలించి చచ్చు జాతులు ఏక వార్షికములు (annuals) అనబడును. కొన్ని శీతలపు దేశపు జాతులు ఒక సంవత్సరము పెరిగి మరుసటి సంవత్సరము పూచి, కాయను ఉమ్ములంగి, గోబి. ఇట్టిజాతులు ద్వివార్షికములు (biennials). ఇట్టిజాతులు ఉష్ణ ప్రదేశములందు ఒకే సంవత్సరములోపల పెరిగి పూచి

కాయచుండుటకలదు. పెక్కు సంవత్సరములు పెరిగిపూయుచు, కాయచు, వార్ధక్యదశకు వచ్చి తుదకు చచ్చునవి బహువార్షికములు (perennials) అనబడును.

మరియు చెట్టుచేదులకు వాని పరిమాణమును బట్టియు అవి పెరుగుతీరునుబట్టియు వృక్షములు, గుల్మములు, ఓషధులు, లతలు అని నాలుగు రంగాలుగా విభజింపవచ్చును. ప్రస్తుత మగు కాండముగలిగి నిలుచున నెదుగు జాతులు వృక్షములు (trees) అనబడును. ఇవి మరిల పెద్ద, నడిమి, చిన్న తార తమ్యములుగలవు. మర్రి, మారుడి మొదలగునవి పెద్ద చెట్లకును; నారింజ, సపోటా యివి నడిమితరగతి చెట్లకును; రాచ ఊసిరి, దానిమ్మ యివి చిన్న చెట్లకును సుదాహరణములు.

కాండము కొద్దిగొప్ప గట్టిగనుడి క్రిందిచుండియు కొమ్మలుపెట్టి తుప్పలుగ లేక పొదలుగ పెరిగి పెక్కు సంవత్సరములు జీవించు జాతులు గుల్మములు (shrubs) అనబడును. ఉ. మందార, వెదురు. ఇందును పెద్ద చిన్న భేదములు గుర్తింపనగును. పై లక్షణములనే గలిగి కాండపు చివర భాగము సోగగ నెదిగి క్రిందికివాలు జాతులు గుల్మినులు (scandent shrubs) అనబడును.

కాండము అంతగా కర్రగట్టక కొద్దిగొప్ప మృదువుగ నుండు చిన్న మొక్కలకు ఓషధులు (herbs) అని పేరు. తరుచుగ నీ పదము ఔషధముగ చుపయోగించు మొక్కలకే వాడబడుచుండును. కాని వృక్షశాస్త్రమున నిది పై లక్షణములు గల జాతులన్నిటికిని వర్తించును. ఇంగు కొన్ని నిలు

పుగనెదిగి నిలచునవి (erect herbs) యు, (ఉ॥ వరి, బెండ్.)
కొన్ని నేలపై వ్రాలునవి (scandent herbs) యు,
(ఉ॥ అనుము, మినుము) గూడ గలవు.

నిడివియగు తీగలుగ నెదిగి నేలపై ప్రాకునట్టిగాని,
ఆశ్రయమును చుట్టుకొనునట్టిగాని జాతులు 'లతలు' అన
బడును. ఇవి ఏకవార్షికములు (ఉ॥ చిక్కుడు) గాని, బహు
వార్షికములు (ఉ॥ ద్రాక్ష, దొండ్) గాని కావచ్చును.

కొన్ని జాతులకు ఉష్ణప్రదేశము లనుకూలములు.
ఉ॥ వరి, గంటె, కంది, మామిడి. కొన్నిటికి సమశీతోష్ణ
ప్రదేశము లనుకూలములు. ఉ॥ గోధుమ, బహునీ, సీమరేగు.
కొన్ని జాతులు వివిధములగు ఉష్ణతలములకు బెరుగగలవు.
ఉదా॥ మొక్కజొన్న. చాల జాతులు మెరక భూములందు
బాగుగ బెరుగును. కొన్ని నీటిలోగాని, మిగుల తేమగనున్న
చోట్లగాని పెరుగును. ఉ॥ కలువ, ఎరి. కొన్ని మిగుల
తక్కువతేమ కలిగియుండు రాళ్ళగుట్టలపై సైతము పెరు
గును. ఉ॥ చాగ, కలబంగ. †

వేళ్ళ వ్యాపారమునందును వాని స్వభావమందును
గూడ నాయా జాతులలో వ్యత్యాసములు గలవు. చాల
జాతుల ద్విదళ జకములలో తల్లివేరు సామాన్యముగ నధో
ముఖముగను, లోతుగను బోవును. బొప్పాయి మొదలగు

† కొన్ని జాతుల మొక్కలు పెరిగి ఫలించుటకు వాని ముంగు
కూనిఁ కన్న రెట్లు చివరకైనా తీర వచ్చులో చెప్పబడెను

కొన్నిటిలో ని తల్లివేరు చెట్టు పెరకువనుబట్టి చూచుచో చాలకురుచగ నుండును. ద్విదళిబీజకములందు తల్లివేరునుండి పుట్టు శాఖలును, ఏకదళ బీజకములోని నారవేళ్లును సామాన్యముగ నన్ని వైపులకు ఆయాజాతుల పెరకువకు దగినంత దూరమునకు బోవును. కొన్ని జాతులలో హెచ్చు వేళ్ళు నేలమట్టమునకు కొంచె మించుమించు సమముగను (ఉ. కర్రపెండలము, నారింజ.) కొన్నిటిలో చాల భాగము క్రిందికిని (ఉ మామిడి, సపోటా) ప్రసరించుటగలదు. కొన్ని జాతులలో నెకే చెట్టువేళ్ళు కొన్ని తేమకొరకు లోతుగ బోవునవియు, కొన్ని ఆహారము కొరకును, వాయువుకొరకును పైని వ్యాపించునవియు గూడనై యుండును. (ఉ. కొబ్బరి). మరియు వేళ్ళ వ్యాపకము ఆయా జాతుల స్వభావమును బట్టి మాత్రమేగాక నేలయొక్క స్వభావమును, అందలి నీటిమట్టము మొదలగు పరిస్థితులనుబట్టికూడ మారుచుండును. సామాన్యముగ లోతుగబోవు జాతులలో పైనేల అరిపోయినను క్రిందికిబోయి తేమను దీసికొన గలుగుటచే వరపున కాగును. వేళ్ళు పైపైననే వ్యాపించు జాతులు తరచు వర్షము గురిసిననేకాని పైనేల తరచు తడుపబడుచున్ననేకాని వృద్ధికావు. వేళ్ళు దుంపలుగ నేర్పడు జాతుల కవి బాగుగ నూరుటకు నేల తగినంత గుల్లదనము కలిగి యుండవలెను. చిక్కడు పూవులవంటి పూవులను బూయు కొన్నిజాతుల వేళ్ళు నేలయందలి వాయువునుండి సత్రజనిని సంపాదించుకొన గలుగును. ఇట్టి వేళ్ళిపై, కొందరి యొడలి

పై మట్టు చెమటకాయలవంటి చిన్న చిన్న కంతులు ఉండును.

ఈ కంతులు సూక్ష్మదండికలు అనబడు
మిగుల చిన్నవియు, ఉత్తకంటికి



గానరానట్టివియు నగు నెకవిధమగు సూక్ష్మ
దీవుల నివాసములని కనిపెట్టబడెను. ఈ సూక్ష్మ
దండికలు గాల్ఫోని నత్రజనిని దీసికొని
మొక్కలవేళ్ళపైని కూడబెట్టును. దీని నా
మొక్కలు దీసికొని పెరుగును. సామాన్య
జాతుల చెట్టుచేమలు నేలయందలి నత్రజని

చిక్కడు కలుపై ననే యాధారపడి పెరుగుచుండును. కాని
ఇందులోని మొక వాయువునందు యధేష్టముగనున్న నత్రజని
జాలి కండి) సుపయోగపరచుకొనజాలవు.

మొక్క వేళ్ళు. పైన తెలుపబడినట్లు సూక్ష్మదండికల
వానిపై సూక్ష్మ సహాయమున వాయువునుండికూడ నత్రజనిని
దీవులచే ఉత్తీర్ణంప జేసిన కంతులు సంపాదించుకొనఁగలుగు జాతులు మంటియం
దలి నత్రజనిని మాత్రమే తీసికొని పెరుగ నవసరములేదు.
కావున నిట్టిజాతులకు తక్కినవానివలె నేలయం దంతగా
నత్రజని లేకపోయినను పెబ్బందిలేదు.

గాలి వేళ్ళను దింపి తమ సైర్యమును పెంపొందించు
కొను జాతులను గురించియు, ఇతర చెట్టుచేమల యంగముల
నుండి నాకమును లాగుకొను వేళ్ళమూలమున తమ్ము
పోపించుకొను పరపుష్టముల లేక పరాహరణీవుల జాతులను
గురించియు, కొన్ని పరిస్థితులలో మొగ్గలు దొడగి ప్రవర్ధన

మున కుచరించు జాతులను గుర్తించియు రెండవ ప్రకరణమున వ్రాయబడెను.

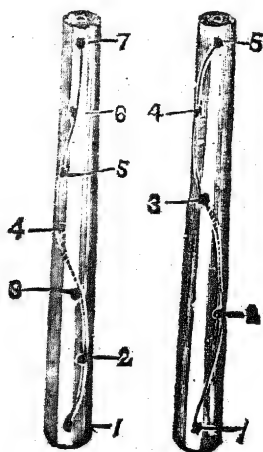
పైని తెలుపబడిన ముఖ్యభేదములేగాక, ఆయాజాతుల వేళ్ళ స్వభావమునం దింకను స్వల్పమగు యంతర్భేదములుండును. వీనిని బట్టియే ఆయాజాతుల జీవితవిధానమున, సేవ్య విధానమునగూడ భేదము లేర్పడును.

76, 77 వ పుటలలో చెట్టుచేమలు, వృక్షములు, గుల్మములు, ఓషధులు, లతలు అని నాలుగు తరగతులుగ విభజింపబడి వాని కాండముల లక్షణములు గొన్ని తెలుపబడెను.

ఏకదళ బీజకముల కాండము సామాన్యముగ శాఖలు లేక నిలువుగ నెదుగుననియు, ద్విదళబీజకముల కాండములు సామాన్యముగ శాఖోపశాఖలుగ జేలు కాండముకలిగి అన్ని ప్రక్కలకును వ్యాపించుననియు రెండవ ప్రకరణమున వ్రాయబడెను. ద్విదళబీజకములలో గూడ శాఖలు అరుదుగను, తక్కువగను నుండు చెట్టుజాతులు గలవు. (ఉ॥ 2 వ ప్పాయి). కొమ్మలేర్పడు వరుసలోను అవి వ్యాపించురీతి యందునుగూడ నాయాజాతులలో వ్యత్యాసములు గలవు. వీనినిబట్టియే ఆయాజాతులచెట్ల యాకారమునందు భేదము లేర్పడుచున్నవి. ఆకు పంగలలోనే శాఖలు బయలుదేరు చుండుటచే సీశాఖల ప్రసారము ఆకుల ప్రసారము ననుసరించియే యుండును. కొన్ని యాకు పంగలలోని మొగ్గలు గొడుమోపుటచే నడలు శాఖలేర్పడక పోవచ్చును. కాని, వాని ప్రసారపు రీతిని

గ్రహించుట కవి యన్నట్లే భావింప వలసియుండును. మన మొక పురికొన త్రాటియందు సమదూరమున మామిడాకులను తోరణముగ గుచ్చి యొక స్తంభమునకు మరచుట్టువలె వ్రేలిచైపునుండి పైకి చుట్టుచో, నాయాకు తేయేచోట్ల గన బడునూ అట్లే ఆయాజాతులలో నాకులుండుచోట్లును అమరి యుండును. స్తంభముయొక్క లావునుబట్టియు, తోరణపు చుట్టయొక్క దూరమునుబట్టియు దగ్గరను బట్టియు నెకసారి తోరణముచుట్టి వచ్చులోపల రెండు, మూడు, నాలుగు, లేక

34 వ పటము



ఆకు మరచుట్టు ప్రసారము

యింకిను హెచ్చు నిలువు వరుసలుగ మామిడాకులు అమరి యుండవచ్చును. ఇట్లే ఆయాజాతుల చెట్ల కాండములందు

ఆకులును లేక మొగ్గలును 2, 3, 4 లేక పెక్కు నిలువు వరుసలుగ ఆకు అమరియుండుచు ఇట్లవి యమరియుండుట మరచుట్టు (alternate) ప్రసారము అనబడును.

A ఆరు నిలువు వరుసలు. B నాలుగు నిలువు వరుసలు అంకెలచే సూచింపబడు చుక్కలు ఆకులుండుచోట్లను సూచించును. ఎడమవైపు అంకెలు వెనుకభాగపు ఆకులుండు చోట్లను, కుడివైపు అంకెలు ఎగుటివైపు ఆకులుండుచోట్లను సూచించును.

చాల జాతులలో నాగు చెక్కయు, కొమ్మల యొక్కయు ప్రసార మీవిధముగనే యుండును. ఇందాకు లొక్కొక్క కణుపున నెకటియే యుండును. తోరణమును మరచుట్టువలెగాక ముక్కలుగ గోసి అచట నచట ఉంగరపు చుట్టుగాచుట్టుచో తోరణమునందలి ఆకలదూరమును బట్టియు, స్తంభపు లావును బట్టియు ఒక చుట్టున 2, 3, 4 లేక పెక్కు ఆకులుండవచ్చును. ఇట్లే చేట్లకాండములందు కణుపులుగూడ. ఒక్కొక్క కణుపున 2, 3, 4 లేక యింకను హెచ్చు ఆకులును మొగ్గలు లేక శాఖలును అమరియుండ వచ్చును. ఆకు లిట్లమరి యుండునపుడు మధ్యనుండు ఖండ ము లంతరించుటచే కాండమునందు 2, 3, 4 క ఁపులు క్రొంచె మించుమించు ఒకే వలయముగ నేర్పడేనని యెంచదగును. ఒక కణుపున రెండేసి శాఖలును యాకులును నెకదాని కొకటి యెదురుగ నుండుచో నట్టి యమరిక అభిముఖ (opposite) ప్రసార మనిపించుకొనును. ఒక కణుపుచుట్టును

మూడుగాని హెచ్చుగాని ఆకులును శాఖలును నుండుచో నట్టి యమరికకు కిరణ (verticillate) ప్రసారమని పేరు. మరచుట్టు ప్రసారమునగూడ పెక్కు కణుపులు దగ్గర దగ్గరగా నుండుటచే నాకులు కొన్ని జాతులలో రెమ్మల గిరర గుత్తులుగ నేర్పడుట గలదు. ఉ॥ సపోటా. ఇట్టి మాకుల పంగలలో శాఖలేర్పడుట యరుదు.

కొన్ని జాతుల కాండములందు కణుపు పుచ్చము లుండవు. ఉ॥ నారింజ. కొన్నిటిలో నివి కణుపునందలి యాకు కొంతవరకు పెరిగిన పిమ్మట రాలిపోవును. ఉ॥ వనస. కొన్ని టిలో నట్లు రాలిపోక సామాన్యపుటాకులవలె నిలిచియుండి వాని పనినే నిర్వహించుచుండును. ఉ॥ బటానీ. కొన్ని జాతులలో నివి ముండ్లుగ పరిణామ మొందును. ఉ॥ రేగు.

కొన్ని జాతులలో చెట్లకొమ్మలు కాండము చుట్టును ప్రక్కలకు వ్యాపించుదూరము వాని యెత్తునందు సగమే యుండుటచే నాచెట్లు గుమ్మటములవలె యుండును. ఉదా॥ వనస, మామిడి, కంది. కొన్ని జాతులలో నీశాఖలవ్యాపకము ఎత్తును మించియుండును. ఉ॥ మర్రి. సముద్రపు తొడ్డున బెరుగు కొన్ని జాతులలో చెట్లకొమ్మలు గాలి నష్ట కొనకుండ కొంచె మించు మించు నేలమట్టమునకు సమముగ వ్యాపించును. ఉ॥ గొడుగు తుమ్మ. కొన్ని మిక్కిలి యెత్తుగ నెదిగి గోవురాక్కతిగ బెరుగును. ఉ॥ సగుగుడు, సరమామిడి.

కొమ్మలు కిరణప్రసారము గలిగియుండు జాతులలో నుక్కోక-చోట పెక్కు కొమ్మలు బయలు దేరుచో నా చెట్లు భజనదీపస్తంభములవలె నుండును. ఉ॥ ఏనుగబాదం. ఆయా జాతులను నాటదగిన దూరమును, వానికి చేయదగిన కొన్ని యితర దోహదములును, ఈశాఖాప్రసారమును, వ్యాపకమును ననుసరించియుండును. ఏకదళబీజకములలో కాండము శాఖోపశాఖలుగ చీలకపోయినను కొన్ని జాతులు మొదటి నుండియే అనేకములగు శాఖల (side shoots) ను జెట్టి దుబ్బుచేసి విస్తరించును. (ఉ॥ వరి, చోడి). కొన్ని జాతులలో ప్రకాండము భూమిపైన ప్రాకుచు నేలనంటిన కణుపుల నుండి వేరుదన్నుటచే ఇచ్చటినుండి క్రొత్త మొక్కలు బయలు దేరును. (ఉ॥ ఎలక చెవికూర కాడ). కొన్నిటికాండము లిట్లు నేలపైగాక భూమిలో కొద్ది గొప్ప లోతున ప్రసరించి వాని యందలి కణుపులనుండి మొక్కలు పైకి వచ్చుచుండును. * కొన్నిటిలో నిదివరలో వ్రాయబడినట్లు కాండము దుంపగా పరిణామమునొందును. దుంపల స్వభావమునందును మరల భేదములు గలవు. స్థి వివిధములగు దుంపలను అట్లేగాని,

* ఏనిని సామాన్యముగ పిల్కలని వ్యవహరింతురు. కాని పిల్కలు (suckers) అనదగిన శాఖల గురించి ముందు వ్రాయబడును.

* ఇది రెల్లలోవలె దీర్ఘముగగాని, నీటిచేమలోవలె కురుచుగగాని యుండవచ్చును.

స్థ పనుపు దుంపలోవలె కొద్దిగొప్ప కోలగ నెడిగి యొక కొన మొగ్గయు పైని పొలునువంటి రేకులు గలిగియుండునది మూలపహము (rhizome) అనబడును కాండలోవలె గుండ్రముగా నెడిగి దానిపై

అధమము ఒక్కొక్క మొగ్గ లేక కన్నెన నుండు ముక్కలుగ గోసిగాని నాటిన నవి వేరుపట్టి మొలచుటచే నవి ఆయా జాతుల ప్రవర్ధనమున కుపయోగించు చున్నవి. ఇట్లు నేలయందుండెడి మంషలెగాక కొన్ని జాతుల సామాన్యపు కాండపు ముక్కలు గూడా నేలలో నాటినయెడల ననుకూల పరిస్థితులలో వేరుదన్ని క్రొత్త మొక్కలగును. ఉ॥ గులాబీ, ములగ, మర్రి. పైనితెలుపబడిన కాండభేదములందు విత్తులందువలెనే వానినుండి పుట్టు మొక్కలు వేళ్ళనుబెట్టి స్వతంత్రముగ జోగు వరకును నుపయోగ పరచుకొనగలుగు పోషకపదార్థములను కూడబెట్టబడి యుండును. జాతులందు పిష్టపదార్థము విస్తారముగ నుండును. చెరకు గడయందు చక్కెర విస్తారముగ నుండును. ఆకులందు జనించు కర్బనోదజనితములే యిట్లు పరిణామమునొంది కాండములందు నిల్వయగునవి. చక్కెరయు దీ యేర్పాటు లేత మొక్క పోషణకై జేయబడినను మానవుడు ఆయాజాతులను తాను చేయు ప్రత్యేక

సోకచోట మొగ్గయుండునది కందము (corm) అనబడును. ఉరలగడ్డ లోనలె ధూమపైనుండు కణుపులనుండి కాళుపుట్టి నేలలోనికి దిగి వాని కొనలందు మంషలు వేర్పడునవి గడ్డలు (tubers) అనబడును. కొన్ని జాతులలో ప్రకాండ మంతగా విజృంభింపక దానిపైపుట్టు ఆకులు, మొదట్ల దళదళిక్కి వానిని జాటియుండుటవలన గడ్డలవంటి వేర్పడును. ఉ॥ ఉల్లి, చొరల్లు, ఇట్టి గడ్డలు, లకునములు (bulbs) అనబడును. ఇట్టి మంషలన్నియు కండ్లు, లేక మొగ్గలు కలిగియుండుటచే వానినుండి ఆకుకూల పరిస్థితులలో మొక్కలుపుట్టును. తల్లి మొక్క పెరుగునుండగనే వాని మంషలనుండి పుట్టు మొక్కలు పిల్కలు (suckers) అనబడును. ఉ॥ అంజీ, కంద.

కృషివలన వృద్ధి నొందించి పోషక పదార్థములు నిలువజేయ బడిన విత్తులను కాండభేదములను తన యాహారాదుల కుపచరింప జేసికొనుచున్నాడు.

కాండము పసరురంగు గలిగి యాకుల పసిని నిర్వహించునట్టియు, ముండ్లుగ పరిణామమునొంది స్వసంరక్షణకు దోడ్పడునట్టియు, నులి తీగలుగ నేర్పడి తీగలు పాగుకు కుపచరించునట్టియు జాతులుగలవని 36, 37, 38, 39 పుటలలో సందర్భవశమున నిదివరకే తెలుపబడెను. ఇట్లాయాజాతుల కాండములందు వాని జీవితమునకు సహాయపడు భేదములను కర్తకుడు గుర్తించి తన కృషియం దాజ్ఞానమును నుపయోగపరచుకొనవలెను.

ఆయా జాతుల ఆకులనిర్మాణమునకు సుబుధించిన కొన్ని ముఖ్యభేదములను గురించి రెండవ ప్రకరణమున వ్రాయబడెను. అవిగాక ఆకుల యాకార పరిణామములందు కూడ చాల భేదములు గాననగును. ఇవి సామాన్యముగా నాయా జాతుల మొక్కలను గుర్తించుటకును, వాని వర్ణనకును నుపయోగింప బడుచున్నను, కొంతవర కీభేదములు ఆయాజాతుల స్వభావభేదములను వానినిబట్టి వానికి చేయదగిన దోహద భేదములనుగూడ సూచించును. తొడిమ యొక్క పొడవు వెడల్పు భేదములు తొలుత గమనింపదగినవి. వ్రత్తి, ఆముదము మొదలగు జాతుల యాకులం దిది పొడవుగ నుండును. మిర్చి, మామిడి, సపోటా మొదలగు వానిలో నిది కురుచగ నుండును. జొన్న, చెరుకు మొదలగు

తృణజాతులలో నిది కొంత వెడల్పుగలిగి కాండమును జట్టి యుండును. కొన్ని జాతులలో నీ తొడిమలన్నియు శీరీ ప్రకాండ రూపమును దాల్చును. (ఉ॥ అరటి). ఉల్లి మొదలగు జాతులలో నివి దళసరైకి పోషక ద్రవ్యములనుగూడ జెట్టి లభనములుగ నేర్పడునని యిదివరలో వ్రాయబడెను. కొన్ని జాతులలో తొడిమ రైకలవంటి రేకులు గలిగి యుండును. ఉ॥ దబ్బ.

కొన్ని జాతులలో ఆకునం దొకే దళముండును. ఉ॥ అరటి, మామిడి. ఇట్టివి లఘుపత్రములు (simple leaves) అనబడును. కొన్ని జాతులలో నెకయాకునందే పెక్కు దళములుండును. వీనిని పత్రకములు లేక ఉపదళములు (leaflets) అందురు. ఉపదళములుగల యాకులు మిశ్రమ లేక భిన్నపత్రములు (Compound leaves) అనబడును. ఉపదళములయొక్క తొడిమల పొడవునందును భేదములుండును. కొన్ని జాతులలో నివి కొద్దిగొప్పపొడవుగ నుండును. ఉ॥ చిక్కుడు, వేప. కొన్నిటిలో తొడిమ యంతగా గానరాదు. ఉ॥ తురాయి. కొన్నిటిలో నీ యుపదళములు హస్తాకారముగ నమరి యుండును. ఇట్టి యాకులు హస్తాకారభిన్నపత్రములు (palmately compound leaves) అనబడును. ఉ॥ చిక్కుడు, వావిల. కొన్ని యాకులలో నీ యుపదళము లొక ఈన కిరు ప్రక్కలను నమరియుండును. ఉ॥ వేప. ఇట్టి యాకులు పక్షాకారభిన్నపత్రములు (Pinnately compound leaves) అనబడును. పక్షాకారభిన్నపత్రములలో గొన్నిటియందులఘు

పత్రములలో వలె మధ్య కాడ తేక యీనె యొకటియే యుండును. ఉ॥ వేప. కొన్నిటిలో దీని కిరుప్రక్కలను శాఖలుండి వాని కిరుప్రక్కలను ఉపదళము లుండును. ఉ॥ తురాయి. ఇట్టియాకులకు ద్విభిన్నపక్షాకార పత్రములు (Bipinnate leaves) అనిపేరు. కొన్ని పక్షవైఖరి పత్రములలో శాఖలకు ఉపశాఖలుండును. ఉ॥ మునగ. ఇట్టి యీకలు పక్షాకార త్రిభిన్న పత్రములు (Tripinnate-leaves) అనబడును. పక్షవైఖరి మిశ్రమపత్రములందు ఉపదళములు కాడ ప్రక్క నొకదానికొకటి నెదురుగ నమరియున్న నది సమభిన్న (Pari-pinnate) పత్ర మనిపించుకొనును. ఉ॥ తురాయి. అట్లులేనిచో నది విషమభిన్న (imparipinnate) పత్ర మనిపించుకొనును. ద్విభిన్న, త్రిభిన్న పత్రములలో పత్రశాఖల యమరికగూడ సమముగగాని, విషమముగగాని యుండవచ్చును.

ద్విదళబీజకముల పత్రదళమునందలి యీనెలవ్యాపకమునందు రెండు ముఖ్య భేదములుగలవు. కొన్నిజాతులలో బీర, ఆముదపుటాకులలో వలె ప్రధానముగ యీనెలన్నియు తొడిమ చివరనుండి కిరణములవలె ప్రసరించును. కొన్నిటిలో మామిడి, తోటకూర యాకులందువలె దళమున నొక మధ్య యీనెయుండి దాని కిరుప్రక్కలను పిల్ల యీనెలు పుట్టిరెండు వరుసలుగా ప్రక్కలకు వ్యాపించును. ఈ రెండు విధములగు పత్రములలోను పెద్ద తేక పిల్ల యీనెలనుండియు సనేకములగు రెల్ల యీనెలు పుట్టి వాని మధ్యభాగమునం దంతటను

వలయుల్లికవలె నల్లుకొని యుండును. ఇట్టియాకులందలి యానెల వ్యాపకము జాలాకారవ్యాపకము (meticula venation) అనిపించుకొనును. అరటి, మొదలగు ఏకదీపీజకముల యానెలందు పిల్ల యానెలే విస్తారముగ నుండుకొనలు కలియక అవియన్నియు సమానాంతరములు నుండును. ఇట్టి యాకులందలి యానెల వ్యాపకము సమానాంతర వ్యాపకము (parallel venation) అనిపించుకొనును.

చాల జాతులలో తొడిమ పైకొనదళమున కొకయచున ననుసంధిపఱచి యుండును. కాని కొన్నిటిలో నతామరాకు వలె దళమునకు మధ్యగగాని, ఆముదపుటాకులో వలె కేంద్రమునకు కొంత దిగువనుగాని అనుసంధింపబడి యుండును.

లఘుపత్రము లందలి దళము యొక్కగాని, మిత్రవ పత్రములందలి యుపదళము యొక్కగాని పరిమాణము నందును, ఆకారము నందునుగూడ చాల భేదములు గలవు. పరిమాణమున నీదళము పొడవు వెడల్పులు కొన్ని యడగులు మొదలు (ఉ॥ అరటి, తాటియాకు) అరలేక పాతికయంగుళమునకు దక్కువగ (ఉ॥ చింత, పావిలి) నుండు జాతులుగలవు. చాల జాతులలో పత్రదళము పలుచని రేకువలెనున్నను కొన్నిటిలో నిది కొద్దిగొప్ప దళసరెక్కియు (ఉ॥ గలిజేరు, కిత్తనార) కండబారియు (ఉ॥ కలబంద) నుండుట గలదు. ఉల్లి, సరుగుడు మొదలగు కొన్ని జాతులలో పత్ర

దళములు గుండ్రదేరి కాడవలె నుండుటయు గలదు. కాండము లే యాకుల వ్యాపారమును జరుపున ట్లేర్పడు బొమ్మజెముడు, నలేరు మొదలగు జాతులలో నాకులు లోపిందిగాని మిగుల చిన్నవిగను అరుదుగను గాని యుండును. ఆకుల చివళ్లు బటానీ మొక్క యందువలె సులితీగెలుగా సాగి యితర వస్తువులను పట్టుకొనుటయును గలదు.

సరుగుడు ఆకులవలె నిడివిగను సన్నముగ నుండు ఆకులు సూది (Acicular) ఆకు లనబడును. కొన్ని యాకులు నిడివిగనుండి మిగుల దక్కువ వెడల్పు గలిగియుండును. ఉ॥ వరి మొదలగు తృణజాతులు. గన్నేరు, ఇట్టి యాకులు నిడివి (linear) ఆకు లనబడును. కొన్నిటిలో నాకులు సరమామిడాకులోవలె బల్లెపు (lanceolate) ఆకారమును, అరటి యాకులోవలె నిడివి చొకసాకారము (Oblong) ను, నారింజాకువలె దీర్ఘవృత్త లేక మధ్యవెడల్పు (Elliptic) ఆకారమును, మట్టు బచ్చలి యాకులోవలె క్రింద వెడల్పు (Ovate) ఆకారమును, బిళ్లగన్నేరులో వలె పైన వెడల్పు (Obovate) ఆకారమును, బీర ఆకులోవలె హృదయాకారము (cordate) ను, తామరాకులోవలె కొంచెమించుమించు గుండ్రని (round) ఆకృతియు, చేమ ఆకులోవలె త్రికోణాకృతి (hastate) యు, కొన్ని తూటియాకువలె బొణ (sagittate) ఆకృతియు గలిగియుండును.

వల్రదళములయొక్కగాని, ఉపదళములయొక్కగాని అంచుల (margins) యొక్కయు, కొనల (tips) యొక్కయు

తీరునందుగూడ సనేక భేదములుండును. అంచులు మామిడాకులోవలె గరిలేక సమముగా నున్నయెడల సట్టివి సమాంచలము (entire) అనబడును. గులాబి మొదలగు వానిలో వలె కొద్దిగ గరి గలిగి యుండునెడల సట్టి యాకు రంపగరి (serrate) గలిగియున్న దందురు. అంచు ఇంతకంటె లోతుగ జీలి పండ్లు పెద్దవిగ నుండుచో సట్టి యాకు దంత (dentate) గరి కలదనబడును. ఈ దంతముల మొన గుండ్ర దేరి యుండుచో సట్టి యాకులు వలయదంత (crenate) గరి గలవనబడును. అంచులు గరిలేక సమముగనున్న యాకులోగూడ ఆయంచు మట్టముగ లేక పైకిని క్రిందిని లేచుచు పడుచుండును. ఇట్టి యాకులు తరంగాంచలములు (wavy margin) గలవనబడును. ఉ॥ నరమామిడి.

కొన్ని జాతులలో వాని లఘుపత్రముల యంచులు అచటచట కొద్దిగొప్ప లోతుగ జీలి, కొన్ని తమ్మెలుగ నేర్పడుట గలదు. ఈ తమ్మెలమధ్య చీలికలలోతు కొద్దిగా అనగా ఆకు వెడల్పులో చాలుగనవంతు కంటె తక్కువగ నున్నచో ఇట్టి యాకులు ఛేదిత (cleft) ములు అనబడును. తమ్మెలమధ్య చీలిక లింతకంటె లోతుగ నుండినచో సట్టి యాకులు విభాజితము (partite) అనబడును. కొంచె మించుమించు క్రిదివరకు జీలియుండుచో సట్టి యాకులు ఖండితములు అనబడును. ఇట్లు చీలుటచే నేర్పడు తమ్మెలుగూడ మరల కొద్దిగొప్ప చీలియుండుట గలదు.

వత్తదళముల యొక్కయు, ఉపదళముల యొక్కయు
 కొనల పీరునగూడ చాల భేదములు గలవు. కీత్తనార యాకు
 నందువలె కొన కొద్దిగొప్ప గట్టిపడి ముల్లువలె నుండుచో నట్టి
 మొన సూదిమొన మనబడును. గావీయాక సంకునలె మిగుల
 నిడివిదేరి యుండునట్టి కొన ఆదోక (acuminate) మొన
 యనబడును. మిరెప ఆకునందువలె అంతగా నిడివిలేక మొన
 దేరి యుండుచో నట్టిది బల్లెపు (lanceolate) మొన
 అనబడును. కొన గుండ్రదేరి యుండుచో నట్టిది గుండ్ర
 (round) మొనయనబడును. మొన లోనికి చొట్టదేరి
 యుండుచో నట్టిది చొట్ట (retuse) మొన అనబడును.
 ఉ॥ పెద్దపావిలి.

కొన్నిజాతుల యాకు లంతటనుగాని, యంచులందు
 గాని, కాండములవలె మొగలు గలిగి తడినేల నంటినచో
 మొక్కలు బయలుదేరుట గలదు. ఉ॥ ఏజపత్రి.

కాండము పైనివలెనే కొన్ని జాతుల యాకుల తొడి
 మలపైనను రేకులపైననుగూడ గొద్దిగొప్ప నూగు ఉండుట
 గలను. ఉ॥ బెండ, వరి. ఇట్టియాకులు రోమయుత (hairy)
 ములు అనబడును. కొన్నిజాతుల యాకులు రోమహీనము
 లుగ (glabrous) నుండుటయుగలను. ఉ॥ మామిడి. రోమ
 ముల మృదుత్వము. బిరుసుదనము మొదలగు లక్షణములను
 బట్టి మృదురోమయుతములు (pubescent), బిరుసురోమ
 యుతములు (hispid) మొగలగు భేదములు గూడ
 నేర్పడుచున్నవి.

ఆయాజాతుల చెట్టుచేమలయందలి పూవుల యమరిక యందును, వాని నిర్మాణమునందును చాల భేదములుగలవు. కొన్ని జాతులలో పూవు లొంటరిగనుండును. మరికొన్నిటిలో నవి సమూహములుగ నుండును. చెట్టుచేమల రెష్టలయందు పూవు ఒంటరిగాగాని, సమూహములుగ (గుచ్ఛములుగ)గాని యమరియుండు రీతిని బట్టి గలు భేదములు ఈ క్రింద ఉదాహరణ పూర్వకముగ నిరూపింపబడును:—

I పూవులొంటరిగ (solitary) నుండు జాతులు —

1. రెష్టలచివర (terminal) నుండునవి. ఉ॥ పెద్దపావల.
2. ఆకు పంగలలో (axillary) నుండునవి. ఉ॥ బిళ్ళగన్నేరు.

ఇట్టి జాతులలో పూవులు సామాన్యముగ కురుచ తొడిమలు గలిగిగాని, లేకుండగాని యుండును. పైన నుదాహరణముగ నీయబడిన రెండు జాతులలోను తొడిమలు కురుచగ నుండును.

II పూవులు మంజరులు లేక సమూహములు (inflorescences) గ నుండు జాతులు—

- A అనియతమంజరులు (indefinite inflorescences) -
దిగువ లేక వెలుపలి పూవులు ముందు వికసించుచుండ మంజరి కొనపై కేదిగి కొత్త మొగ్గలనుదోషుచుండును.
- a అనియతలఘుమంజరులు (simple indefinite inflorescences)

i తొడిమలుగల (pedicellate) పూవులుండునవి—

1. నీడివిగెలలు (racemes) :- ఒక రెమ్మయందలి ప్రతి కణుపునందును నెక్కిక తొడిమగల పూవుండి యాకులులోపించినగాని, అవిచేటికలుగ పరిణామము నొందినగాని యిట్టి పుష్పమంజరి యేర్పడును. ఉ॥ చిక్కుడు. కొన్నిజాతులలో గెలలు కడుదీర్ఘముగ నుండుటచే క్రిందిపూవులువిడిచి పిండెకట్టినను పైని మొగ్గ లేర్పడుచునే యుండును.
2. కురుచగెలలు (corymbs) - ఇందు క్రింది పూవుల కాడలు పొడవుగను పైవి కురుచగను నుండుటచే పూవులన్నియు పైభాగమున కొంచ మించుమించు ఒకే మట్టముగ గాని, గొడుగురూపమునగాని యుండు నట్లమరియుండును. ఉ॥ వావింట, లవంగ.
3. గుత్తులు (umbels) :- ఇందు పూవులన్నియు నెకే చోట బయలుదేరి పై యువతరగతిలో వలెనే పైని గొడుగు ఆకారము చేటునట్లుగ నమరియుండును. ఉ॥ ఉల్లి.
- ii తొడిమలులేని (sessile) పూవులు గలవి.
 1. నీడివికంకులు (spikes) - ఇందొక నీడివియైన కాడ మీద తొడిమలేని పూవులనేక నమరియుండును. ఉ॥ మిరియము, ఉత్తరేణి.
 2. కండకంకులు (spadices) - ఇందు పుష్పమంజరి యందలి మధ్యకాడ కండబారి దాని క్రిందభాగమున

పూవు లమరియుండును. ఉ॥ చేమ. ఇట్టి బాతులలో చేటిక పెద్దదిగ నెదిగి కంకిని మొదట నావరించి యుండి తరువాత విడచును. దీనికి ఉరుచేటిక (spathe) అని పేరు.

3. గుండ్ర కంకులు (strobillies).—ఇందు వృంతము గుండ్ర దేరి కండగలిగియుండును. దానిపైనిగాని, లోపల గాని తొడిమె లేని పూవులు క్రిక్కిరిసి యుండును. ఉ॥ అనాస, పనస, అత్తి వగైరా.

4. చెండ్లు (capitula) —వృంతపు పైకొన వెడల్పుగు దిమ్మవలె నేర్పడి, దానిపై పూవు లనేకములు ఒక దానిప్రక్క నొకటి అమరియుండును. ఉ॥ బంతి, సూర్యకాంతము.

(b) అనియతమిశ్రమమంజరులు (compound indefinite inflorescences) — మిశ్రమ పత్రములలోవలె కొన్ని లఘుమంజరులు చేరి అదే తీరుగల పెద్దమంజరిగ నేర్పడుచో నట్టి మంజరి మిశ్రమ మంజరి యనబడును. ఇందును ద్విభిన్న, త్రిభిన్న పత్రములందు వలెనే ద్విభిన్న, త్రిభిన్న మంజరు లుండును.

1 తొడిమెగల పూవులుండునవి.—

1. నిడివి రెమ్మగెలలు (compound racemes) నిడివి గెలలచే నేర్పడిన భిన్నమంజరులు. ఉ॥ తంగేడు. (ద్విభిన్నమంజరి), ములగ (త్రిభిన్నమంజరి)

చెట్టు చేమల స్వభావ భేదములు

2. కుసుచ రెమ్మ గెలలు (compound corymbis)
 3. కురుచ రెమ్మ గుత్తులు (compound umbels)
ఉ॥ ధనియము, వాము.
 4. గుత్తుల రెమ్మ గెలలు (racemes of umbels)
- 11 తొడిమెలు లేకగాని, అవి కురుచగనుండు నట్టిగాని పూవులు గలవి —

1. రెమ్మకంకులు (compound spikes) ఉ॥ గంట, చోడి. ఇందలి శాఖలకు క శెములు (spikes) అని పేరు. అందలి భాగములకు అల్ప కణిశములు (spikelets) అని పేరు.
2. రెమ్మకండ గెలలు (compound spadices) ఉ॥ కొబ్బెర, ఈత.
3. చెడ్డ రెమ్మ గెలలు (racemes of capitula) ఉ॥ చీనా చేమంతి

B మధ్యారంభ ముంజులు (centrifugal inflorescences or cymes):— ఇందు మంజరి యందలి కొన లేక మధ్యపూవులే మొదట వికసించును. మంజరి యెదుగుట కవకాశములేదు కావున నివి నియతమంజరులు (definite inflorescences) అనిపించుకొనును.

- (a) లఘు మధ్యారంభ మంజరులు (uniparous cymes).— ఇందు పూవులు మధ్యకాడచుట్టును మరచుట్టు ప్రసారము గలిగి యుండునవియు (helicoid cymes), అన్నియు

ప్రసారముగలవియు (scorpioid) గూడ గలవు. రెండు విధములగు లఘు మంజరులలోను నిడివి (elongated) కురుచ (contracted) భేదములు గలవు.

(b) మిశ్రమ మధ్యారంభ మంజరులు (compound cymes) —

i ద్విభిన్న మధ్యారంభ మంజరులు —

1. రెండు శాఖలేర్పడు (biparous or dichotomous) నవి లేక ద్వివృంతములు.

2. పెక్కు శాఖలు (3-5) ఏర్పడు (multiparous)నవి. పైరెండు ఉపతరగతులలోను నిడివి (elongated) కురుచ (contracted) భేదములు గలవు.

ii త్రిభిన్న మధ్యారంభ మంజరులు :- ఇందు ద్విభిన్నమంజరు లందలి శాఖలకు మరల ఉపశాఖ లేర్పడును.

(c) మిశ్రమ మంజరులు (mixed inflorescences) -

ఇవి అనియత మంజరులయొక్కయు మధ్యారంభ మంజరుల యొక్కయు మిశ్రణములు.

1. మధ్యారంభమంజరుల రెమ్మగెలలు. ఉదాహరణ. ' .

2. చెడ్డమధ్యారంభ మంజరులు.

3. భిన్న మధ్యారంభ మంజరుల రెమ్మ గుత్తులు పూవులు గాని, పుష్పమంజరులుగాని పుట్టుచోట్ల 'చేటికలు' అను పత్రములుండునవి 61 వ పుటలో వ్రాయబడినవి.

ఈ పత్రములు కొన్ని జాతులలో కొంచెమించుమించు సామాన్యపు ఆకులనుబోలి యేయుండును. ఉ॥ కుసుంబా. పూగొమ్మపై క్రిందిభాగముననున్న వానికంటె పైవి సామాన్యముగ చిన్నవగును. కొన్ని జాతుల చేటికలు చిన్నవియై అల్పదళములనుబోలి యుండును. ఉ॥ వా వింట. కొన్ని జాతులలో నివి రక్షక పత్రములను బోలి పూవు, క్రింద వానివలెనే వలయముగ నేర్పడును. దొంతర వలయము లేర్పడుటయు గలదు. ఉ॥ గులాబీ, గోగు. కొన్నిటిలో నివి ఆకర్షవంతమగు రంగుగలిగి దళవలయమునకు బదులుగా భృంగాదుల నాకర్షించు చుండును. ఉ॥ బాగినివల్లి. కొన్నిటిలో నీ చేటిక నిడివిగనూ, వెడల్పుగను నుండి మొదట పుష్పమం జరి నంతటిని గప్పియుండి పిమ్మట విడుచుననియు, నిట్టి చేటికలకు ఉరుచేటికలు (spathes) అనియు నిది వరలో దెలుపబడియే యుండెను. కొన్ని జాతులలో నీ చేటికలు ముండుగలిగి పూవులను సంరక్షించు చుండును. ఉ॥ కుసుంబా.

రక్షక పత్రములు చాల జాతుల పూవులలో న్నడేసి యుండును. నాలుగేసియుండు జాతులుగూడ గలవు. ఉ॥ ఆవ. కొన్నిటిలో మూడే యుండును. ఉ॥ సీతాఫలము. కొన్నిటిలో నివి కొద్దిగొప్ప సంయుక్తములుగ నుండునని యిదివరలో తెలుపబడెను. మొదలు మాత్రము గలసియుండినచో కొనలు తమ్మెలు (lobes) గ గాని, దంతములు (teeth) గ

గాని ఏర్పడును. ఉ॥ చిక్కుడు. కొన్నిటిలో నివి ఆకర్షకవ్రతములవలె రంగులు గలిగియుండును. ఉ॥ దానిమ్మ. కొన్నిటిలో నివి రోమముల రూపమును చాల్చును. ఉ॥ బంతి. కొన్ని జాతులలో పుష్పకోశము పూవు విడిచిన కొంత కాలమునకు రాలిపోవును. కొన్నిటిలో ఫలముతో బాటు చివరవరకు నుండును. ఉ॥ సపోటా. 67, 68వ పుటలలో వ్రాయబడినట్లు పుష్పకోశము ఉచ్చముగ నుండు జాతులలో నిది అండాశయముతో సంయుక్తమై దానితో బాటు పెరుగును.

ఆకర్షకవ్రతములు వాని పేరుచే నూచింపబడినట్లు మనోహరములగు రంగులతో నెచ్చుచుండును. రంగుభేదములలో తెలుపు (white), పసుపు (yellow), వారింజ (orange), ఎరుపు (red), నీలి (blue), ఊదా (purple) రంగులును వాని యంతర్భేదములును తరుచుకాననగును. అరుదుగా ఆకుపచ్చ (green) గ నుండుటయు గలదు. ఉ॥ సకలగుణసంపంగి. ఆకర్షకవ్రతములును, రక్షకవ్రతములవలె ఐదేసి (ఉ॥ బెండ) గాని, నాలుగేసి (ఉ॥ ఆప) గాని యుండును. కొన్నిటిలో మూడేసి గాని (ఉ॥ కొబ్బెర) ఐదింటికంటె హెచ్చుగ నుండుటగాని కలదు. (ఉ॥ గులాబి, కలువ). ఆకర్షకవ్రతములు కొన్ని జాతులలో విడిగాను, కొన్నిటిలో క్రొద్దిగొప్ప సంయుక్తములుగను నుండును. పూర్తిగ సంయుక్తములుగాక కొనలు విడిగా నుండుచో నివి తమ్మెలుగ గాని దంతములుగ గాని ఏర్పడును. సంయుక్తములుగ నున్నను అసంయుక్తములుగ నున్నను వీని మూకారమును, అమరికనుబట్టి ఆయా

జాతులలో నీ దళవలయము గంట (bell) వలెగాని, గరాటీ (funnel) వలెగాని, (ఉ॥ చిరుగడము) గొట్టపు (tubular) ఆకృతిగగాని (ఉ॥ బంతి చెండులోని మధ్యపూవులు) గుండ్రము (round) గ గాని, నక్షత్రాకృతిగ (star shaped) గాని (ఉ॥ మిరెప) యుండ వచ్చును. నాలుగు ఆకర్షక పత్రములే యుండు జాతులలో చెడు అడ్డముగను, రెండు నిలువుగను శిలువతల (cross) ఆకారమున నమరియుండును. చాల జాతులలో నాకర్షకపత్రము లన్నియు సమముగనుండి వలయమునందు సక్రమముగ నమరియుండును. ఇట్టి పూవులు సరాళములు (regular flowers) అనబడును. కొన్ని జాతులలో నీ యాకర్షకపత్రములు కొన్ని పెద్దవిగను, కొన్ని కురుచగను నుండి సక్రమముగ వలయముగ నేర్పడవు. అట్టివి అసరాళములు (irregular flowers) అనబడును. అసరాళ పుష్పములలో గూడ అనేక తరహాలుగలవు. కంది, పెసర వగైరా కాయధాన్య జాతుల పూవులు, పతాకదళము (standard) అనబడు పెద్దదిగనుండు ఆకర్షక పత్రముకటియు, పక్షదళములు (wings) అనబడు రెక్కలవంటి దళములజంటయు, ద్రోణదళము (keel) అనబడు దోనెవంటి జంటదళములును గలిగి శీతాకోకచిలుక యాకారము గలిగియుండును. ఇట్టి పూవులు 'పతంగాకార' (papilionaceous) పుష్పములు అనబడును. సాయుక్తదళ వలయముగల కొన్ని జాతులలో రెండుదళముల కొనలుచేరి నిడివిగనెడిది తెరచిననొరునందలి పైపెరిచువలెను, తక్కిన మూడుదళముల కొనలును చేరి

క్రిందిపెదవివలెను నుండును. ఇట్టి పూవులు ఓహికార (labiate) పుష్పము లనిపించుకొనును. ఉ॥ నూపు. ఇల్లే మరి కొన్ని భేదములుగలవు.

చాలజాతుల యేకదళ బీజకములలోను, కొన్ని ద్విదళ బీజకములలోను (ఉ॥ బచ్చలి) పుష్పకోశమునకును, దళవలయమునకును బదులుగ నేర్పడు పుష్పనిచోళమునందు సామాన్యముగ విడి లేక సంయుక్తదళములు మూడుగాని (ఉ॥ తోటకూర), ఆరుగాని (ఉ॥ ఉల్లి) యుండును. అరుదుగ నైదుండుటయు గలదు (ఉ॥ బచ్చలి). ఆకర్షకపత్రములందు వలెనే వీచియందును ఆకార పరిమాణ వర్ణభేదములు చాల గలవు. రక్షక పత్రములుగాని, ఆకర్షకపత్రములుగాని, పుష్పనిచోళముగాని లేని పూవులను బూయు జాతులును గలవు. ఉ॥ చేమ, మిరియము.

కింజల్కములు కొన్ని జాతులలో ఆకర్షకపత్రముల సంఖ్యతో సమముగ (ఉ॥ వంగ) గాని, రెట్టింపు గాని (ఉ॥ చిక్కుడు)యుండును. కొన్నిటిలోనింకను హెచ్చుగా అనగా ఆకర్షక పత్రముల సంఖ్య కంటే మూడు, నాలుగు రెట్లుగాని, యింకను హెచ్చుగగాని యుండవచ్చును. (ఉ॥ జెండ). అరుదుగ కొన్నిటిలో వాని సంఖ్యకు తగ్గియు నుండ వచ్చును. (ఉ॥ అడ్డసరము [రెండు], వనస [ఒకటి]).

కింజల్కములందలి పోగు లేక కాడ పొడవుగాగాని, (ఉ॥ చిక్కుడు) పొట్టిగ గాని (ఉ॥ తొగరు) కొంచె మించు మించు లేకుండగ గాని (ఉ॥ జిల్లేడు, మల్లె)యుండవచ్చును.

(fleshy fruits) ఎండుకాయలు (dry fruits) అని రెండు తరగతులుగ విభజింపవచ్చును. ఫలకవచము కొద్ది గొప్ప గుఱ్ఱు లేక కండ దేరియుండు దోస, మామిడి మొదలగు జాతులు కండకాయలు. చివర కెండిపోవు చిక్కుడు, బెండ వంటివి ఎండు కాయలు.

కండకాయలలో సామాన్యముగ ఫలకవచమున పైని బాహ్య ఫలకవచము (epicarp) అనబడు నన్నని పొరగా నుండు తొక్కయును, దానిలోపల మధ్య ఫలకవచము (mesocarp) అనబడు కొద్ది గొప్ప దళసరిగనుండు కండ లేక గుఱ్ఱు లేక రసమును ఉండును. ఇట్టి కాయలు మృదు ఫలములు (berries) అనబడును. కొన్ని జాతులలో నీరెంటి క్రిందను అంతఃఫలకవచము (endocarp) అనబడు గట్టి పొర యుండును. మామిడికాయలోని పెంకుయందలి జిగి యైనభాగమిదియే. ఇట్టి కాయలు పెంకుకాయలు (drupes) అనబడును. ఉక్రొబ్బెర, బాదం, రేగుకాయ, కొబ్బెరకాయ యందలి గుఱ్ఱభాగము వీచువలెనేర్పడుచున్నది. కొన్ని జాతుల కండకాయలలో కండగా నేర్పడుభాగము ఫలకవచమునకు చెందినదిగాక వికృతినొందిన వృంతవీరము లేక వృంతాగ్రమై యుండును. ఉన్నీమరేగు, జీడిమామిడి. నీమరేగుపండునందు వృంతవీరము విజృంభించి నిజమగు ఫలము నావరించివైచును. ఇట్టిఫలములు గుప్తఫలములు (pomes) అనబడును. జీడి మామిడిలో నిజమగుకాయ మనము గింజ యరునదియే. మనము జీడిమామిడిపండు అనునది నిజముగ వికృతినొందిన

కొన్నిటిలో దీని కొనయందేర్పడు రంధ్రముగూడ నిప్పున్నది వెలువడును. (ఉ॥ వంగ). కొన్నిటిలో పుప్పొడి తీర్తియందనేక రంధ్రములేర్పడి వానిగూడ పుప్పొడి వెలువడును. (ఉ॥ మామిడిచెట్టుపై బెరుగు బదనిక).

పుప్పొడి రేణువులు సామాన్యముగ నించుక కొల చేరిన గోళాకారముగ నుండునని గీడ వ పుటలో తెలుపబడెను. కొన్నిటిలో పూర్తిగ గుండ్రముగగాని (ఉ॥ పూబెండ) కొన్నిజాతులలో పలుకలుదెరిగాని (ఉ॥ బంతి) యుండుటయు గలదు. వానిపై కవచము ముడుతలును సూక్ష్మరంధ్రములును గలిగియుండును. ఏకదళ బీజకములో సామాన్యముగ నివి ఒక్కొక్కటియేయుండును. ద్విదళబీజకములో నివి మూడుగాని హెచ్చుగగాని యుండవచ్చును.

స్త్రీ పుష్పములలో కింజల్కములు లోపించును. ఉ॥ కొబ్బెర. దుంపలు, కాండము మొదలగు వానివలన ప్రవర్ధనము గావింపబడు కొన్ని జాతులలో కింజల్కములు కొన్నిగాని అన్నియుగాని గొడ్డువోయి యుండుటయు అనగా పుప్పొడి లేనివిగ నుండుటయు గలదు (ఉ॥ మల్లె).

ఆయా జాతుల పుష్పగర్భము లందలి కొన్ని భేదములు 2వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. పుష్పగర్భము పెక్కుగర్భకోశములచే నేర్పడు జాతులలో వీనిసంఖ్య 2-12 వరకుగాని యింకను హెచ్చుగగాని యుండవచ్చును. సంయుక్త పుష్పగర్భములు గల జాతులలో సామాన్యముగ నందెన్ని

గర్భకోశము లుండునొ అన్ని యరలుండును. కొన్నిటిలో నీ గర్భకోశపత్రముల యంచలు కలియక పోవుటచే అండ్ కోశము అరలుగా నేర్పడక యేక కోశముగ గన్పించును. (ఉ॥ ఏనుగు లేక గుర్రపు బాదం). పుష్పగర్భమున ననేక గర్భకోశములు సంయుక్తములై యుండు జాతులలో నందలి యండాశయములు మాత్రమే కలసియుండి కీలమును, కీలాగ్రములును విడిగా నుండవచ్చును. ఉ॥ సీమయవిసె (linseed). కొన్నిటిలో నండాశయములును, కీలములును గలసియుండి కీలాగ్రములు మాత్రము విడిగా నుండవచ్చును. ఉ॥ తులసి. కొన్నిటిలో కీలముల కొనలు మాత్రము కలసియుండి వాని కాడలువిడిగా నుండవచ్చును. ఉ॥ గన్నేరు, జల్లేడు. గర్భకోశ మొకటిగ నున్న జాతులలో గూడ కీలమును, కీలాగ్రమును పోలియుండుట గలదు. ఉ॥ తృణధాన్యజాతులు. పుష్పకోశము క్రిందిభాగమున పుష్పగర్భముతో నైక్యమైయుండి, దాని కొనలును, దళింపులును, కింజల్కములును అండాశయముపై నమరి యుండుచో అట్టి పూవులందలి యండాశయము గిరి న పుటలో దెలుపబడినట్లు నీచము (inferior) అనబడును. పుష్పకోశ మిట్లుపుష్పగర్భముతో నైక్యముగాక నది యండాశయమునకు దిగుచుగ నేయుండునెడల నట్టి యండాశయము ఉచ్చము (superior) అనబడును. 630

ఆయా జాతుల యండాశయము లందుండు మావుల (placenta) సంఖ్యయుండును, అవి అమరియుండురీతియుండును గూడ భేదములు గలవు. ఒక్కొక గర్భకోశ మొక్కొక

యాకును నిలువున మడచినపు డేర్పడు కోశముగ నెంచదగి యుండును. చిక్కుడు మొదలగు నెకేకోశముగ నుండు నంతా శయమున మావి గర్భకోశవత్రమును మడచినపుడు దాని యంచులు ఇలియు మందడి యందుండును. ఇట్లొక ప్రక్కను మాత్రమును మావి గర్భకోశవత్రపు రెండంచులందు నేర్పడు రెండు మావులయొక్కయుకూటమని భావింపదగును. ఒక్క గర్భకోశములు సంయుక్తమగుటచే నేర్పడు పుష్ప గర్భమున నన్ని కోశవత్రముల యంచులును మధ్యగా గలియుటచే అన్నిటి మావులును నచట నెకే కూటముగ జేరియుండును. (ఉ॥ వారింజ, బెండ.) పుష్పగర్భమున పెక్కుకోశములు చేరియున్నను నందు మధ్యగోడ తేర్పడకపోవుటచే నందలి గర్భకోశవత్రముల యంచులును, అందేర్పడు మావులును చుట్టుగోడ నంటియే యుండును. (ఉ॥ వైయొలము pansy). గర్భకోశవత్రముల యంచులు మధ్యగోడలుగ నేర్పడక చుట్టుగోడపై మించులుగ మాత్రమే యెదుగుచో నట్టి మించుల యంచులందొక్కొక మావి యేర్పడును. అనగా కోశముల సంఖ్యకు కెట్టింపు మావు లుండును. (ఉ॥ గుమ్మడి, పుచ్చ, దోస).

కొన్ని జాతులలో పుష్పగర్భమునకును, కింజల్కవల యమునకును మధ్య పరివేషము అనబడు నంగ మొకటియుండు నని గొప్ప పుటలో దెలుపబడెను. ఇది కొన్ని జాతులలో (ఉ॥ గులాబీ) గిన్నె యాకృతి గలిగియుండును. కొన్నిటిలో (ఉ॥ నారింజ, నీడి గ్రంధివలె దళనకెక్కిన వలయముగ నుండును.

కొన్ని జాతులలో (ఉ॥ ఆవ కంటుంబము)నిది కింజల్కముల మొదటచుండు అల్పదళములుగ నేర్పడును. కొన్నిటిలో (ఉ॥ ధనియపు కంటుంబము) నిది పుష్పకోశముతోపాటు ఉచ్చమై యాదాశయము నధిష్ఠించియుండును.

పూవునందలి నాలు వలయములును అందలి భాగము లును మొగ్గయం దమరియుండు రీతిలో నాయాజాతులందు కొన్ని భేదములుగలవు. రక్షకపత్రములుగాని ఆకర్షక పత్రములుగాని వియక్తములుగ నుండు పూవులందు వానియంచులు కొన్ని జాతులలో ఒకదానినొకటి యంటిగాని, అట్టుంట కయేగాని యుండవచ్చును. ఉ॥ మందారపూవునందలి రక్షక పత్రములు. కొన్నిటిలో నొకదళముయొక్క రెండంచుల లోను నొకటి ప్రక్కదాని యాచుపై కెక్కియుండి రెండవది మరియొక దళపు అంచుక్రింద నమరియుండును. ఉ॥ గంగ రావిలోని ఆకర్షకపత్రములు. కొన్ని జాతులలో బామిమొగ్గ లందువలె కొన్ని ఆకర్షకపత్రముల యంచులు రెండును ప్రక్క పత్రపు అంచులపై కెక్కియుండును. కొన్నిటి యంచులు రెండుచు ప్రక్కవాని యంచులక్రింద నుంచును. పూవులలో సామాన్యముగ రెండు రక్షకపత్రముల మందడి కెదురుగ నొకయాకర్షకపత్ర మమరియుండును. రెండొకరక పత్రముల మందడి కెదురుగ నొక కింజల్కముండును. రెండేసి కింజల్కముల సమన కెదురుగ నొకొక గగ్గళకోశముండును.

కాయలందలి కొన్ని ముఖ్యభేదములు 70, 71పుట లందు తెలుపబడెను. వానిని ప్రధానముగ కండకాయలు

fleshy fruits) ఎండుకాయలు (dry fruits) అని రెండు తరగతులుగ విభజింపవచ్చును. ఫలకవచము కొద్ది గొప్ప గుఱ్ఱు లేక కండదేయుండు దోస, మామిడి మొదలగు కాయలు కండకాయలు. చివర కెంజిపోవు చిక్కుడు, బెండ వంటివి ఎండు కాయలు.

కండకాయలలో సామాన్యముగ ఫలకవచమున పైని బాహ్య ఫలకవచము (epicarp) అనబడు సన్నని పొరగా నుండు తొక్కయును, దానిలోపల మధ్య ఫలకవచము (mesocarp) అనబడు కొద్ది గొప్ప దళసరిగనుండు కండ లేక గుఱ్ఱు లేక రసమును ఉండును. ఇట్టి కాయలు మృదు ఫలములు berries) అనబడును. కొన్ని జాతులలో నీరెంటి క్రిందను అంత ఫలకవచము (endocarp) అనబడు గట్టి పొర యుండును. మామిడికాయలోని పెంకయందలి జిగి యైనభాగమిదియే. ఇట్టి కాయలు పెంకుకాయలు (drupes) అనబడును. ఉక్కుబెర, బాదం, రేగుకాయ. కొబ్బరికాయ యందలి గుఱ్ఱభాగము వీమవలెనేర్పడుచున్నది. కొన్ని జాతుల కండకాయలలో కండగా నేర్పడుభాగము ఫలకవచమునకు చెందినదిగాక వికృతినొందఁగ వృంతపీఠము లేక వృంతాగ్రమై యుండును. ఉసిమరేగు, కడిమామిడి. నీమరేగుపండునందు వృంతపీఠము విజృంభించి నిజమగు ఫలము నావరించివైచును. ఇట్టిఫలములు గుత్తఫలములు (pomes) అనబడును. జీడి మామిడిలో నిజమగుకాయ మనము గింజ యననదియే. మనము జీడిమామిడిపండు అనునది నిజముగ వికృతినొందన

వృంతాగ్రమే. ఇట్టి ఫలములకు మిథ్యాఫలములు (false fruits) అనిపేరు.

ఎండుకాయలలో ఫలకవచమున ఆహార పదార్థము లంతాగా నుండవు. కొన్ని జాతులలో నిట్టి కాయ లేండిన వెనుక పగిలి గింజలను వెలువరించును. ఇట్టివి విదారణ (dehiscent) ఫలములు. ఇందు కొన్ని ఒక యంచున మాత్రమే పగులును. ఉ॥ జల్లేడు, బిళ్ళగన్నేరు. ఇట్టివి ఏక విదారణ ఫలములు (Follicles). కొన్ని రెండు అంచులును బగులును. ఉ॥ చిక్కుడు, అనుము. ఇవి ద్వివిదారణఫలములు (legumes). కొన్ని యింకను హెచ్చు చీలికలగును. ఉ॥ బెండ, ప్రత్తి. ఇట్టివి బహు విదారణ ఫలములు (capsules) అనబడును. పగులని ఎండుకాయలు అవిదారణ ఫలములు (indehiscent fruits). అనబడును. ఒక్కొక్క గింజగల ఫలములు సామాన్యముగ బగులవు. ఉ॥ బంతి, నూర్యకాంతము. వరి మొదలగు తృణజాతులలోవలె బీజమును, ఫలకవచమును ఏక నుగు ఫలములు కవచబీజకములు (caryopses) అనబడును. మనము వడ్లగింజ యను దానిలోనుండు బియ్యపుగింజయే నిజమైనఫలము. బియ్యపు గింజపై తవుడు పొర బీజకవచమును, ఫలకవచమును ఏక మగుటచే నేర్పడును. సంయుక్తగర్భకోశమువలన నేర్పడు కొన్ని జాతులయందు కాయలు ఒక్కొక్క గింజగల భాగములుగ విడిపోవుటగలదు. ఇట్టివి విభాజ్య ఫలములు (schizocarps) అనబడును. ఇట్లు విడిపోవు జాతులలో విదారణ ఫలములును (ఉ॥ ఆము

దము), అవిదారణ ఫలములును (ఉ॥జీలకర్ర) గూడ గలవు. ఒకేగర్భకోశమువలన నేర్పడి పెక్కు గింజలుగల కొన్ని జాతుల యెండుకాయలుగూడ నిట్లు ఒక్కొక్క గింజగల తుస కలుగ విడిపోవుటగలదు. ఉ॥ తుమ్మ. బహువిదారణ ఫలము లందు ఒకే కోశము లేక గదిగాని పెక్కు గదులుగాని యుండ వచ్చును. అవి పగులు రీతియందును భేదములుగలవు. కొన్నిటిలో నివి నిలువుగా బగులును. ఇందును పగుళ్లు క్రిందివరకును నుండుటగాని (ఉ॥ బెండ) లేక సగమువరకే యుండుటగాని (ఉ॥ బ్రహ్మదండి) కలదు. మరియు ఫలకవచమునందలి కోశముల పగుళ్లు వాని వెన్నులందుచో నిట్టిది కోష్ఠవిదారణము (sutural dehescence) అనబడును. ఉ॥ బెండ. కోశముల మందళ్ళలోనుండుచో (ఉ॥ ఆముదము) నట్టిది భిత్తివిదారణము (septicidal indehescence) అనబడును. కొన్ని జాతులలో కోశముల యడుగోడలు మధ్యగ నుండి పోయి తక్కిన ఫలకవచమే విడిపోవును. ఉ॥ ఉమ్మెత్త. కొన్నిటిలో నివి అడుగాఢగిలి కెండుడిప్పలుగా వీడుటయు గలదు. ఉ॥ గలిజేరు. ఇట్టికాయ పేటికాఫలము (utricle) అనబడును.

చాల జాతులలో పుష్పములు పుష్పాడి సంవర్కము వలన గర్భవతులు కానిచో నందలి అండాశయము కాయగా నేర్పడదు. కాని యొక్కొక్కప్పుడు కొన్ని జాతులలో (ఉ॥ దొండ, ఆకార, బొప్పాయి). పూవులు గర్భవతులు గాకపోయినను అండాశయము రానిపోక కాయగా నేర్పడుట

గలదు. ఇట్టి కాయలలో విత్తులు లేకపోవచ్చును. ఉన్నను అవి పిల్కలు మొలకెత్తజాలవు. దుంపవలన, అంటవలన ప్రవర్ధనము చేయబడు కొన్ని జాతులలో (ఉ॥ సామాన్యపు అరటిరకములు, గింజలు లేని నారింజ) గూడ పూవులు గర్భవత్తులైనను వానినుండి ఏర్పడు కాయలలో విత్తులు చేతస్యములేక నామమాత్రముగ నుండుట గలదు.

బీజాండములును వానినుండి యేర్పడు బీజములును సామాన్యపు చెట్టుచేమలందు అండాశయములచేతను, వాని నుండిపుట్టు కాయలచేతను నావరింపబడియుండును. అందుచే నిట్టి జాతులకు సంవృతబీజకములు (angiosperms) అను పేరుకలిగెను. కొన్నిజాతులలో బీజాండములును వానినుండి పుట్టు విత్తులును నట్లావరింపబడి యుండకపోవుటచే వీనిని వివృతబీజకములు (gymnosperms) అందురు. ఉ॥ పేరీత, దేవదారు. కాని కొందరు శాస్త్రజ్ఞులు వీనియందుగూడ బీజాండములుండు పత్రములును నొకవిధమగు కోశముల వంటివిగనే యొంచదగియున్నవనియు నందుచే నీభేదమంతగా పాటింప నవసరములేదనియు చెప్పుదురు.

కొన్నిజాతుల విత్తులు చాల చిన్నవి ఉ॥ పొగాకు. కొన్నిటిలో చాల పెద్దవి ఉ॥ కొబ్బరి. కొన్నిటిలో నివి గుండ్రముగ నుండును ఉ॥ కుంకుడు. కొన్నిటిలో కోలగ నుండును ఉ॥ వనస. కొన్నిటిలో బల్లపరువుగా నుండును. ఉ॥ వంగ. విత్తులు తల్లి వృక్షములనుండి దూరముగ గొని

పోబడుటకు కొన్ని జాతులలోగల ఏర్పాట్లను సూర్చి 72, 73, 74 పుటలలో వ్రాయబడెను.

కొన్ని జాతుల విత్తుల చైతన్యము శిశ్రుముగ నశించి పోవును. ఉ: పనస, వేరుసెనగ. కొన్నిటి చైతన్యము కొన్ని సంవత్సరములవరకు చెడదు. ఉ. చాలజాతుల గడ్డిగింజలు, గలిజేరు. కొన్నిటి చైతన్యము నూరు సంవత్సరములవరకు చెడకుండ నుండిన నిదర్శనములు గలవు.

కొన్ని జాతుల విత్తులు ఫలమునుండి వెలువడిన పంటనే నాటినను మొలకెత్తును. ఉ. పనస, బొప్పాయి, గిరిక, సన్నవరి. కొన్నిటివిత్తులు మొలచుటకు కొన్ని నెలలు నిల్వయుండవలెను. ఉ. కొణామణివరి, పెసలు. పైని చెప్పిన భేదములు ఆయా జాతుల విత్తులను నిల్వచేయుట యందును, వానిని విత్తుకాల నిర్ణయమునందును గమనింపదగియున్నవి. ఆయా జాతుల విత్తుల మొలకలకు వలయు ఉష్ణతయందును భేదము లుండవచ్చును. ఉష్ణమండలపు జాతులకు సామాన్యముగ సీ యుష్ణత 75° ఫ-95° ఫ.ల వరకుండుట యనుకూలము. కొన్ని సమశీతోష్ణ మండలపు జాతులకు 45° ఫ-65° ఫ.లు మాత్రమేయుండిన చాలును. ఈ విషయమై మరియొక చోట విపులముగ వ్రాయబడును.

విత్తే చెట్టుచేమల కాదిమదశయు, సంతిమ దశయునై యున్నది. వెనుకటి పుటలందు వివరింపబడిన ఆయా జాతుల ప్రత్యేక లక్షణములన్నియు విత్తునండిమిడియున్నవి. కాయయు

విత్తును ఏర్పడుటకు చూలమగు స్త్రీ పురుష బీజకణము
 లతోని వర్ణితంతు ఖండమునందలి గుణులే యిట్లు ఆయా
 లక్షణముల నొక తరమునండి మరియొక తరమునకు సంక్ర
 మింపజేయునవి. విత్తులు మొలచి మొక్కగా నెదిగినపుడు
 అందు గుప్తముగనున్న లక్షణములన్నియు మరల ప్రస్ఫుట
 మగుచున్నవి. మొక్క మరల పుష్పించి ఫలించునపుడు
 విత్తులం దాలక్షణములన్నియు మరల గుప్తమగుచున్నవి.
 కావున కర్మక కళయందు సలక్షణమైన విత్తొక ప్రధానాంగ
 ముని గ్రహింపవలెను.

నాలుగవ ప్రకరణము

చెట్లు చేమల వర్గీకరణము

వెనుకటి ప్రకరణమున చెట్లు చేమలందలి ముఖ్య లక్షణ భేదములు కొన్ని తెలుపబడెను. ఆయా జాతుల ప్రత్యేకతను, సామ్యతను నిరూపించి వానిని వర్గీకరించుటకు, వాని యుత్పాద కాంగముల నిర్మాణసరళికే తక్కిన యంగలక్షణములకంటె శాస్త్రజ్ఞులు హెచ్చు ప్రాముఖ్యత నొసగుచున్నారు. వీరలచే ను- జ్జ జాతులన్నియు 60, 61 వ పుటలలో సూచింపబడినట్లు, పు వంతములు లేక పుష్పయుతములు (phanerogams), పు రహితములు (cryptogams) అని రెండు ముఖ్య వర్గము లు విభజింపబడుచున్నవి. పుష్పించు జాతులు మరల 111 వ పుట లో సూచింపబడినట్లు సంవృతబీజవంతములు (angiosperms) విస్తృతబీజవంతములు (gymnosperms) అని రెండు ప్రవచన వర్గములుగ విభజింపబడుచున్నవి. వ్యవసాయదారుని కృషికి సంబంధించిన జాతులన్నియు సామాన్యముగ సంవృతబీజవంతములే. ఇవి మరల 15, 16 వ పుటలలో సూచింపబడినట్లు ద్విదళ బీజకములు (dicotyledons), ఏకదళబీజకములు (monocotyledons) అని రెండు తరగతులుగ విభజింపబడుచున్నవి. ద్విదళబీజకముల విత్తులందు వానివేరు సూచించునట్లు రెండు దళములుండును. ఇది కాక వాని వేళ్ళు తల్లివేరుగను, శాఖలుగను, చీలుటయు, కాండము క్రమముగ లావెక్కుటయు, ఆకులు 34 వ పుటలో దెలుపబడినట్లు జాలాకారముగ అనగా

వలయల్లికగా జీలు యీనెలు గలిగియుండుటయు, పూవు లందలి పుష్పకోశమును, దళవలయమును నాలుగు లేక ఐదు భాగములు గలిగియుండుటయు వీని ముఖ్యలక్షణములు. విత్తు ఒకే బీజదళము గలిగియుండుటయు, పుష్పకోశమును దళ వలయమును మూడేసి లేక ఆరేసి భాగములు గలిగియుండు టయు, ఆకులు సమానాంతరమగు యీనెలుగలిగి యుండు టయు, వేళ్ళు నారవేళ్ళుగ నుండుటయు, కాండము కొంచె చూచుచుండు మొదలు పుట్టినంత లావుగనే యుండుటయు ఏకదళబీజకముల ముఖ్యలక్షణములు.

ద్విదళబీజకములు మరల అసంయుక్త ఆకర్షకపత్రక ములు † (polypetalae), సంయుక్త ఆకర్షకపత్రకములు ‡ (gamopetalae), అసంపూర్ణ పుష్పకములు * (incomplete) అని ప్రత్యేకలక్షణములుగల మూడు ఉపతరగతు లుగ విభజింపబడుచున్నవి.

ఈ మూడు ఉపతరగతులును మరల కొన్ని శ్రేణులు (series) గను, ఒక్కొక్క శ్రేణిమరల కొన్ని కుటుంబములు (natural orders or families) గను విభజింపబడుచున్నవి. ఒక్కొక్క కుటుంబమున కొన్ని గణములు చేరియుండును. ఒక్కొక్క గణమున కొన్ని జాతులు (species) చేరియుండును. ఒక యుదాహరణము - ప్రత్తి, బెండ, గోగు ఇవి మూడును.

† ఆకర్షకపత్రములు - విడివిడిగానుండు పుష్పములు గలవి

‡ ఆకర్షకపత్రములన్నియు కలసి ఏకదళవలయముగ నుండునవి

* కొన్ని యంగములు లోపించుచుండు పూవులు గలవి,

ప్రత్యేక లక్షణములుగల జాతులుగ పరిగణింపబడుచున్నవి. కాని యీయామూడింటిలోను కడవటి రెండిటికిని కొన్ని సామ్యము లుండుటచే నివి బెండగణము (hibiscus) అనబడు నైకేగణమున శ్రేయబడుచున్నవి. మనుష్యుల పేర్లలో నింటిపేరువంటిదే యీ గణపుపేరు. బెండకు శాస్త్రీయనామమగు (hibiscus esculentus) నందును, గోగునకు శాస్త్రీయ నామమగు (hibiscus cannabinus) నందును గల (hibiscus) అను మొదటిభాగము ఆజాతులచేరియుండు గణముయొక్క పేరును సూచించును. ఆ పేళ్లయందలి రెండవభాగము ఆ రెండు జాతులయొక్కయు ప్రత్యేక స్వభావమును దెలియజేయును. బెండ, గోగు పూవులక, ఏకీని ప్రతిపూవులకును గల సామ్యముకంటె హెచ్చుసామ్యముగలదు. ఈ రెండుజాతుల పూవులందును చేటికలు 5 గాని, హెచ్చుగగాని యుండును. ప్రతిపూవునందు చేటికలు మూడేయుండును. అండాశయమున 2 లేక 4 గదులుండును. కావున ప్రతిమొక్క ప్రతి గణము (gossypium) అనబడు మరియుక ప్రత్యేకగణమున శ్రేయబడెను. కాని ప్రత్తియు, బెండయు, గోగును మూడును కొన్ని సామ్యములు గలిగియుండుటచే బెండ కుటుంబము (malvaceae) అను పేరుతోనే వ్యవహరింపబడు నైకే కుటుంబమున చేర్చబడుచున్నవి. ఈమూడుజాతుల కీలాగ

1 ఆయా గణములకును, కుటుంబములకును లాటిన్లోగల శాస్త్రీయ నామములవలె సార్థకములుగనండు శేషీయపు శ్లోకము కల్పింపబడి యుండలేదు కావున నవి బెండకుటుంబము. ప్రతిగణము అని యిట్లానూ కుటుంబము అందలి ముఖ్యజాతుల పేర్లతోనే వ్యవహరింపబడుచున్నవి.

మును అండాశయములవలె సంయుక్తములుగాక చీలియేయుండును. మాటియందును పుష్పకోశములక్రింద చేటికావలయుము (epicalyx) గలదు. కొన్ని సామాన్య లక్షణములుగల కొన్ని కుటుంబములు వానియందులి కొన్ని సామాన్యలక్షణములను బట్టి మరల నుపశ్రేణులుగ గూర్చబడుచున్నవి. బెండకుటుంబమును, శీతాఫలకుటుంబమును పూవునందలి యంగములు స్వంతాగ్రమున నమరియుండుటచే - వృంతాగ్రస్థ దళములు (thalamiferae) అనబడు నెకేశ్రేణిలో జేర్చబడెను. ఇట్లే మామిడియు నారింజయు వేరువేరు కుటుంబములలోనివైనను కింజల్కవలయుమునకు లోపల నొకవిధమగు పల్కేమువంటి యంగమేర్పడి యుండుటచే పరివేషయుత పుష్పకములు (disciferae) అనబడు మరియొక శ్రేణిలో జేర్చబడెను. పైరెను శ్రేణులలోను గూడ పూవులందు ఆకర్షకపత్రములు విడిగనుండుటచే అసంయుక్తాకర్షకపత్రములు † (polypetalae) అను పుష్పతరగతిలో జేర్చబడుచున్నవి. ఆకర్షకపత్రములు సంయుక్తములుగ గి నుండు కుటుంబములుగల శ్రేణులు సంయుక్తాకర్షకపత్రములు (gamopetalae) అను మరియొక ఉపతరగతిలో చేర్చబడుచున్నవి. ఇవి రెండును అసంపూర్ణ పుష్పకములు* రింపబడెనున్నవి. ఒక్కొక్కప్పుడు కుటుంబపు పేరును, గణపు పేరును గూడ నొకటిగానే నుండుటగూడ తటస్థమను, ఉ॥ బెండ కుటుంబము, బెండగణము

† ఆకర్షకపత్రములు విడివిడిగా నుండు పుష్పములగులవి

గ్గి ఆకర్షకపత్రములన్నియు కలసి ఏకదళవలయుచుగ నుండునవి

* కొన్ని యంగములు లోపించియుండు పూవులు * లవి

(incompletae) ను చేరి ద్విదళ బీజకములుగ నేర్పడుచున్నవి. ఇట్లే ఏకదళ బీజకములుగూడ కొన్ని శ్రేణులుగను, కుటుంబములుగను, గణములుగను విభజింపబడుచున్నవి.

ఈ క్రింద క్షేత్ర కృషికి సాబాధించిన కొన్ని ముఖ్య జాతులను పైవిధముగ విభజించి వాని శాస్త్రీయ నామములు గూడ తెలుపబడును.

I ద్విదళ బీజకములు (Dicotyledons)

A అసంయుక్త ఆకర్షక పత్రములు (Polypetalae)

i వృ-తాగ్రస్థ పుష్పకములు (Thalamiferae):- ఇందు పుష్పమునందలి యాగములు వృంతాగ్రమున నమరి యుండును.

a సీతాఫలపు కుటుంబము * (Anonaceae) - ఇందలి ముఖ్యజాతులు.

1. సీతాఫలము (Custard apple—*A. squamosa*)
2. రామాఫలము (Bullock's heart—*A. reticulata*)
3. పుల్ల లేక మూడ్లసీతాఫలం (Soursop—*A. Muricata*)

* ఈ కుటుంబమునందలి జాతులలో రక్షకపత్రములు మాడు - చిన్నవి. ఆకర్షక పత్రములు అరు ఇవి రెండు శోక మూడు వరుసలుగ నమరియుండును కొన్నియు లనేకములు అండాశయము పైనుండును. అండాశయము ఉచ్చము ఇందుండు ననేకమగు గర్భికోశములు సంయుక్తములుగాని, అసంయుక్తములుగాని యుండవచ్చును విత్తులు బీజ పోషక (endosperm) సహితములు ఇందలి జాతులు చాలవరకు చిన్నవైతే శోక కుటుంబము.

b ఆపకుటుంబము † (Cruciferae)

1. ఆవ (Mustard-Brassica juncea)
2. గోబి (Cabbage-B. oleracea)
3. ముల్లంగి (Radish-Raphanus sativa)

c బెండ కుటుంబము గ్లీ (Malvaceae)

1. బెండ (Ladies finger-Hibiscus l. esculentus)
2. గోగు (H. Cannabinus)
3. పుల్లగోగు (H. Sabdariffa)
4. భమిడిప్రత్తి (Gossypium arboreum)
5. తెల్లప్రత్తి (G. Herbaceum)
6. జడప్రత్తి (G. Brazilensis)
7. కంబోడియాప్రత్తి (G. Hirsutum)

11 పరివేషయుత పుష్పకములు (disciferae) .— ఇందు కింజల్క వలయమునకు లోపల నెకవిధమగు పల్లము వంటిదేర్పడి యుండును.

† ఇందలి జాతులన్నియు నోవధులు (herbs) రక్షకపత్రములు 4 కిలువ యాకారమున నమరియుండును కింజల్కములు రి ఆందు రెండు కురుచు. పుష్పగర్భము రెండుకోశములు చెరి యేర్పడినదై యుండును.

గ్లీ ఇందలి జాతులు ఓవధులుగాని, గుల్మములు (shrubs) గాని యొయున్నవి. అకులు లఘుపత్రములు. పుష్పకోశము సంయోక్తము. విదుగ జీలియుండును ఆకర్షకపత్రములు 5. కింజల్కము లనేకములు. క్రింద నన్నియు జీలి గొట్టుముగ నేర్పడి కీలమును జాట్టియుండును. పుష్పగర్భము 3—5 కదులు గలిగియుండును. వీజపండములు మధ్యగా నుండి మావి సంజీయుండును. కాయ బహువిదారణ ఫలము.

(కా శ్రీయ నామమున మొదటిభాగ మొకటియగు జాతులన్నియు నొకే గణములోనివని గ్రహింపదగును.

a నారింజ కుటుంబము (Rutaceae)

1. దేశివాళీ నారింజ (Sour orange-Citrus aurantium)
2. తీయనారింజ (Sweet orange-C. sinensis)
3. కమలాఫలము (Loose jacket orange-C. Nobilis)
4. తీయనిమ్మ (Sweet lime-C. limetta)
5. పంపరపన (Pomelo-C. decumana)
6. మాదీఫలము (Citron-C. Medica)
7. దబ్బ (Rough lemon-C. limonium)
8. నిమ్మ (Lime-C. aurantifolia)
9. వెలగ (Wood apple-Feronia elephantum)

b రేగుకుటుంబము † (Rhamnaceae)

† ఇందలి జాతుల ఆకులు, పూవులు, పండ్లు, తొక్కిలు మొదలగువానియం దొకవిధమగు నస్థిర తైలగ్రంథు లుండును. ఆకుల తొడిమల క్రింద ఆల్బదళములు (stipules) ఉండవు. పుష్పకొళము గిన్నెవలె 5 దంతములు గలిగియుండును. అక్షరకపత్రములు 4 లేక 5 ఉండును. కింజల్కము లనేకములు. ఈ వలయమునకు లోపల మకరందమును గల్గియుండు స్పష్టమగు పరివేషము (disc) గలదు. అండాశయమున 4 మొదలు పొచ్చు గంభీరకొళములు జేరియుండును. ఫలము రసము లేక గుంజితో కూడియుండును. ఈ కుటుంబమునందు చిన్న చెట్లును, గుల్మములును గూడగలవు.

† పూవులు సంపూర్ణములు. సరాళములు, చిన్నవి. ఆకుపచ్చగ నుండు మధ్యగంధ మంజరులుగ నుండును. రక్షకపత్రములు 4-5 ఉండును. క్రిందిభాగము గొట్టమువలె నేర్పడియుండును. అక్షరక పత్రములు 4-5 కింజల్కములు 4-5 అక్షరక పత్రముల కెదురుగ నుండును. పరివేషము

1. దేశవాళీరేగు (country plum—*Zizyphus jujuba*)

2. కాశీరేగు (long plum—*B. Vulgaris*)

c శిశిమామిడి కుటుంబము (Anacardiaceae)

1. జీడిమామిడి (Cashew nut - *Anacardium occidentale*)

2. మామిడి (Mango - *Mangifera Indica*)

III సంయుక్త పుష్పకోశములు (Calyciferae):—

ఇందు రక్షకపత్రములు సంయుక్తముగా నుండును.

a కాయధాన్య కుటుంబము ‡ (Legumenosae) యీ

కుటుంబమునందలి జాతులు కొన్ని లక్షణసామ్యములను, భేదములనుబట్టి మూడు ఉపకుటుంబములుగా విభజింపబడుచున్నవి.

కండ్లబారియుండును. అండాశయము 2—4 గదుల గలిగియుండి పరివేషమునం దిరుదియుండును. ఫలము పెంకు కాక, లేక రెక్కలు గలిగి యుండును గింజలలో బీజకపోషకముండును ఈ కుటుంబమున చిన్న చెట్లును, గుల్మములును గూడ గలవు

ఇందలి జాతులు చెట్లుగా నెగుగును ఇంగుపూవులా నెమ్మగెలలగ నుండును, చిన్నవి. సరాళములు ఏకలింగములును, స్వలింగములును గూడ ఒకే చెట్టున నుండును రక్షకపత్రములను, అక్షకపత్రములును అసంయుక్తములు —5 ఉండును. కింజల్కములను అన్నియేగాని, రెట్టింపుగాని యుండును. ఎవి స్ఫుటముగ నుండు పరివేషమునైనమరియుండును అండాశయము ఉచ్చము. ఒకే గదిగలది ఒకే బీజపిండముగలది. ఫలము శిలాఫలము. గింజ పెద్దది. బీజకపోషకము లేనిది.

‡ ఇందు ఓషధులను, గుల్మములను, తీలక, చెట్లును గూడ గలవు ఈ కుటుంబపు ముఖ్యలక్షణము, పూవులు వికసి రక్షక పత్రము

౧. చిక్కుడు ఉపకుటుంబము. *

1. పెసర (Green gram-Phaseolus radiatus)
2. పిల్లి పెసర (Phaseolus trilobatum)
3. మినుము (Black gram-phaseolus mungo)
4. మొక్కచిక్కుడు (French bean - phaseolus vulgaris)
5. కంది (Red gram-Cajanus Indicus)
6. అనుము † (Field bean-Dolichos lablab)
7. ఉలవ (Horse gram-Dolichos biflorus)
8. పెసగ (Bengal gram-Cicer arietinum)
9. బొబ్బర ‡ (Cow gram-Vigna catyang)
10. గోరుచిక్కుడు (Cluster bean - Cyamopsis proroloides)
11. జనుము (Sunnhemp.Crotolaria juncia)
12. వేరుశనగ (Ground nut-Arachis hypogea)
13. సోయ అనుము (Soya bean-Glycine soja)

లును, ఆకరకపత్రములును. 10 గాని పొచ్చుగాని కింజల్కములును, ఒంటియరయు, పెక్కు ఆండాశయములును గల పుష్పగర్భమును గలిగి యుండును.

* ఇందు పూవులు మూడవ ప్రకరణమున తెలుపబడినట్లు శీతా శోకచిలుక యాకారము గలిగిన అసరాళ పుష్పములు. కింజల్కములందలి పోగులు ఒకే కూటముగ గాని రెండుకూటములుగ గాని చేరియుండును.

† అనుపచిక్కు ప్పు అనునవికూడ యిందుచేరినవే.

‡ గోలకొండ చిక్కుడు అనునదికూడ యిందుచేరినవే.

14. వెంపలి (*Tephrosia purpurea*)
15. నిలి (*Indigo-Indigofera tinctoria*)
16. సీమ అవిసె (*Agathagnaceriflora*)
17. జీలుగ (*Daoncha-Sesbania aculeata*)
18. కానుగ (*pongamia glabra*)
2. తురాయి (*Caesalpiniae*) ఉపకుటుంబము ల్గి
 1. చింత (*Tamarind-Tamarindus-Indicus*)
 2. తుక్కేడు (*Cassia auriculata*)
 3. తురాయి (*Caesalpina pulcherrima*)
3. అలీమేద (*Mimosae*) ఉపకుటుంబము. †
 1. తుమ్మ (*Babool-Acacia arabica*)
 2. సీకాయ (*Acacia concinna*)
 3. నిద్రగన్నేరు (*Raintree-pithacolobium saman*)
 4. సీమ చింత (*pithacolobium dulcis*)

గ్రి పూవులు సరాళములు. కింజల్కములు పది మాత్రముండును ఇంగు అన్నియుగాని కొన్ని గాని ఫలించును. పోగువిడిగానుండును.

† ఇంగు పూవులు సామాన్యముగ చిన్నివిగనుండి, యశోదు లొక చిన్న మంజరిగా నమరియుండును పూవు సంపూర్ణములు. కాని కొన్ని గణములలో నొకే బంజరిలో మహామన, గొడ్డుపూవులును కలసియును పుట్టరు కింజల్కములంట్టి నయితముగాని పనిచేతముగాని యుండును కొని అన్నియు విడివిడిగా నుండును

d. గోరింట లేక నేరేడు (Myrtaceae) కుటుంబమున

1. నేరేడు (Syzigium Jambolanum)
2. జామి (Guava - Psidium guyava)
3. గులాబీజామి (Rose apple-Jambolana Vulgaris)
4. జంబూమలాకా (Engenia Malaccensis)

e. గుమ్మడి (Cucurbitace) కుటుంబము. ‡

1. గుమ్మడి (Pumpkin - Cucurbita pepo)
2. నీనుగుమ్మడి (Squash gourd - C. maxima)
3. దోస (Cucumber - C. sativa)
4. ఖర్బూజా (Melon - C. Melo)
5. బీర (Ribbed gourd - Luffa acutangula)
6. గుత్తిబీర (L. Amara)
7. నేతిబీర (L. aegyptica)

§ ఇందలి జాతులు గుల్మములుగ గాని చెట్లుగ గాని యొడుగును. ఈ కుటుంబమునకు సామాన్యముగ నేరేడు కుటుంబముని పేరు. పూవు లసరాళములు. సంపూర్ణములు. ఒంటరిగ గాని, లఘుమధ్యార్ధరంభ మంజరీలుగ గాని, రెమ్మ మధ్యార్ధరంభములుగ గాని ఆమరియుండును పుష్పకోశము ఉచ్ఛ్రమ. 4-5 దంతములు గలిగియుండును. ఆకర్షక పత్రములు 4-8 విధిగా పరివేషపు దుంచున నమరియుండును. కింజల్కము లనేకములు. పుష్పగర్భము నీచము. అండాశయ మొకటియే. అందు పిండములు ఒకటియే గాని పెక్కులుగాని యుండును. కాయ కండకాయ. ఒకే గింజగాని పెక్కు గింజలుగాని కండ (లేక గుజ్జిలో) నిమిడియుండును.

‡ ఈ కుటుంబమునందలి జాతులు చాలవరకు నులితీగలు గలిగి ప్రాకమ లతలు. పూవులు తెల్ల గాని, పసిమిగ గానియుండు ఏకలింగములు. పుష్పావళి, ఆకుపూవులు ఒకే తీగపై గాని వేర్వేరు తీగలందు గాని

8. పొట్ల (Snake gourd - *Trichosanthes anguina*)
9. పొతల పొట్ల (Potal - *T. dioica*)
10. కాకర (Bitter gourd - *Momordica charantia*)
11. అగాకర (*M. dioica*)
12. బూడిద గుమ్మడి (Ash gourd - *Benincasa cerefera*)
13. అనప (Bottle gourd - *Lagaria vulgaris*)
14. దొండ (Coccinia Indica)
15. పుచ్చ - తర్బూజా (Water melon - *Citrullus vulgaris*)

ధనియపు కుటుంబము (Unbelliferae) —

1. ధనియం (Coriander—*Coriandrum sativum*)
2. జీలకర్ర (Cumin—*Cuminum cyminum*)
3. వాము (Omum—*Carum coptum*)
4. సోపు (Aniseed—*Pimpinella-anisum*)

యొందును. ఒంటరిగ నందుటయు, గెలుగనందుటయు గలదు పుష్ప కోశము ఉచ్చము. ఇందలి తమ్మెలును, దళవలయపు తమ్మెలును విడిచి యొందును. అక్షరక పత్రములు విడిగా నందుటయు గలదు కింజల్కములు మూడు పుష్పకోశము నంటియుండును. పుష్పాది తిత్తులు విడిగా గాని, అన్నియు చేరిగాని యొండవచ్చును గర్భకోశములు మూడు గర్భకోశముల కలయిక వలన నేర్పడు అండాశయము నీచము. ఒంటి గదిగాని, మూడుగదులుగాని కలిగియుండవచ్చును. ఫలము చాల జాతులలో కండకాయ. విత్తులనేకము.

ఈ ఇందలి జాతులు ఏకవార్షిక ఓషధులు పత్రములు సామాన్యముగ నీలియుండున పుష్పమంజరులు గుత్తులు. పుష్పకోశము సయోక్తము. రీ దంతములు గలవియుండును కాని యివి అసమముగ నుండును.

B సంయుక్త ఆకర్షక పత్రములు (Gamopetalae):—
ఇందు ఆకర్షక పత్రములు కలిసి ఏక మైన దళవలయముగ నుండును:—

1 నీచగర్భకములు:— ఇందు అండాశయము నీచముగ నుండును. కింజల్కములు ఆకర్షక పత్రము లన్నియు యుండును, ఇందలి జాతులు గుల్మములు లేక చెట్లుగ నెరుగును.

a తొగరు కుటుంబము † Rubiaceae)

1. కాఫీ (Coffee—*Coffea arabica*)

2. లైబీరియా కాఫీ (*Liberica*)

3. తొగరు (*Morinda tinctoria*) చెట్టు.

b బంతి (Compositae.) కుటుంబము *

1. వలిసె (Niger = *Guyzotia Abyssinica*)

2. కుసుంబా (Safflower—*Carthamus tinctoria*)

ఆకర్షక పత్రములు విరుగ; అండాశయము వంటియుండును. కింజల్కములు 5. అండాశయము నీచము. రెండుగదులు గలిగియుండును. ఒక్కొక్కదానిలో నొక్కొక్క బీజాండ్రముండును. కీలాగ్రము రెండుగలిగియుండును. కాయ విభాజ్యఫలము (shizocarp)

† ఇందు పూవుల సరాళములు రక్షక, ఆకర్షక పత్రములు 4-5 ఉండును. అండాశయము నీచము 2-10 గదులు గలిగియుండును. పూవులందలి ఆకర్షక పత్రముల సంగులందు అల్పదళములు (stipules) బయలుదేరును. ఆకులు అభిమఖ లేక గలిగియుండును.

* చిక్కడు కుటుంబమునలె దాముశ్యమైన కుటుంబములలో నిది యొకటి. ఇందలి జాతులు ఓడములు లేక చిన్న గుచ్చలు. పూవుల లేక ములు, పుంతిపుకొన నేర్చును వికలమగు పీఠముపై గుడిగూడి చెండుగా

3. సూర్యకాంత (Sun flower *Helianthus annuus*)

4. సుంపసూర్యకాంత (*Jerusalem artichoke* —
Helianthus - Tuberosus)

ii బహుకింజల్కములు (Heteromerae)

ఇందు కింజల్కముల సంఖ్య దళవలయమునందలి తమ్మల సంఖ్యతో సమము, హెచ్చు లేక అనియతముగ ఉండును. అండాశయము ఉచ్చము.

నేర్పడును ఈ చెండుదీగున చెట్టికలు వలయుమును నుండును. చెండునందలి పూవులన్నియు ద్వీలింగ పుష్పములుగ నుండవచ్చును. లేక మధ్యగా నుండునవి ద్వీలింగములై చిట్టనుండు వరుసయంగుండు వని మాత్రము అడువిగగాని, నపుంసకములుగగాని యుండవచ్చును పుష్పకోశపుదీగు భాగము అండాశయమును గప్పియుండిను పై భాగము లోపించిగాని రోమములు మారిగాని యుండును దళవలయము అండాశయముపై నుండును ఒకవైపున నాకరకవంటి దళము లిగి క్రిందివైపు గొట్టముగ నేర్పడియుండు చెండునందలి పూవులన్నియు నిట్లున్నచో నట్టి చెండు ముద్దచెండు (సామాన్యముగ దీనిని ముద్దపూవనియే వ్యవహరింతురు) అనబడును లేక మధ్యభాగమున కిచ్చిన్నతమ్మలుగల గొట్టమువలె నుండి చుట్టును ఒకవరుస పూవులలో మాత్రము పైన తెలుపబడిన ట్టాకవైపున నాకరక వంతముగ లేకుండ పూవులుండవచ్చును. ఇట్ల చెండు లేక చెండ్లనిపించుకొను కింజల్కములు ౩. ఇవి దళవలయముపై నమరియుండ గు అండాశయమునీచము. ఒకే గదియు నొకే యుండయుగది ఫలము పుష్పకోశముచే నావరింపబడి సన్నముగనుండు పచ్చి పచ్చి పచ్చి ఫలము (achene) దీని పైన రోమములుండును. ఈ కుటుంబపు పూవులందలి మకరందము భృంగారుల నాకరించును.

a సపోటా కుటుంబము (Sapotaceae)

1. సపోటా (Sapota—*Achras sapota*)

2. ఇప్ప (Bassia Latifolia)

3. పొగడ (Mimusops elengi)

ii ద్విగర్భ కోశములు (Bicarpellatae) ఇందును అండాశయము ఉచ్చము. కింజల్కములసంఖ్య దళవలయపు తమ్మెల సంఖ్యతో సమానము లేక అంతకంటె తక్కువ. గర్భకోశములు రెండు :—

a తూటి (Convolvulaceae) కుటుంబము ?

1. చిరుగడము (Sweet potato—*Ipomoea batatas*)

గ్రీ ఇవి పాలతోగూడిన యంగములు గల చెట్లు పూవులు చిన్నవి. సరాళములు, ద్విలింగములు. పుష్పకోశమున, దళవలయమును సంయుక్తములు. పుష్పకోశము 4-8 తమ్మెలును, దళవలయము పుష్పకోశమునందలి తమ్మెలకు రెట్టింపు లేక నాలుగెట్లు తమ్మెలును గలిగి యుండును. కింజల్కములు 12 లేక 16 మొదలు 40 వరకుండును ఒకటి రెండు చూడు వలయములుగ నమరియుండును. కొన్ని జాతులలో గొడ్డువోయిన కింజల్కము ఒండుటయు గలదు అండాశయము 2-3 భాగములు గలిగి యుండును. ఒక్కొక్కదానిలో నొక్కొకపిండమే యుండును. ఫలము గుంజ కాదు ఇందలి జాతులు చెట్లుగా నెరుగును

? ఇందలి జాతులు లతలు. ఇందుపూవులు మధ్యాహ్నంభ మంజరులుగ గాని ఒంటిరిగి గాని యుండును. సరాళములు, ద్విలింగములు. రక్షక పత్రములు 5. దళవలయము చక్రాకృతిగ గాని, గంట యాకృతిగ గాని, గలాటి యాకృతిగ గాని యుండును. కింజల్కములు 5. ఆసమములు. ఇవిదళవలయపై కెక్కియుండును. అండాశయము 2-4 అరలుగలిగి 4 పిండములు గలిగియుండును. ఫలము బహువిధారణ ఫలము. గింజఅందు దీక్షతోవకము పలుచగనుండును.

2. గోడతీగ (Goats' foot creeper—I. pes carpaе)

3. లవంగ చిక్కుడు (I. Grandiflora)

4. తూటికాడ (I. Reptans)

b వంగ కుటుంబము † (Solanaceae)

1. వంగ (Solanum melongena)

2. ఉరలగడ్డ (S Tuberosum)

3. కామంచి (S Nigrum)

4. మిరప (Capsicum frutescens)

5. నీమవంగ (Lycopersicum esculentum)

6. పొగాకు (Nicotiana tobacum)

c అసంపూర్ణ పుష్పకములు (Incompleteae) -

¹ వక్రపిండకములు (Curvembryae) ఇందు అండాశయ మందు బీజాండములు ఒంటరిగా నుండును. గింజ బీజ పోషకము గలిగియుండును. పిండము వంకదిరిగి యుండును. ఇందలి జాతులు చాలవరకు ఓషధులు.

† ఇందలి పూవులు సరాళములు. ద్విలింకములు. మధ్యాంధ్రముంజరులుగ నుండును. పుష్పకోశము ర్థతమ్మెలుగలది ఇది కాము ముదురువరకు నిలచును. దళవలయును చక్రాకాయగిగాని, గరాటి ఆకారముగ గాని ర్థతమ్మెలు గలిగియుండును. కెంజ్జుములు ర్థతమ్మెలు పత్రముల నధిష్టించియుండును. అండాశయము ఉచ్ఛము. రెండుగదులు

a తోటకూర (Amaranthaceae) కుటుంబము *

1. పెరుగుతోటకూర (Amaranthus gangeticus)
2. ముండ్లతోటకూర (A. Spinosa)
3. కొయ్యతోటకూర (A. Tristis)
4. పొన్నగంటికూర (Amaranthus sessilis)

ii ఏకలింగకములు (Unisexuals): ఇందు ఆడు, మగ పూవులు వేరుగనుండును. పుష్పగర్భములు ఏకగర్భకోశకములు లేక సంయుక్తకోశకములు. బీజాండము ఒక్కొక్క గదిలో నెంటరిగగాని రెండేసిగగాని యుండును. పుష్ప నిరోధము నామమాత్రముగగాని, యసలు లేకుండగగాని యుండును.

గలది. ఫలము కండకాకముగాని, బహువిధారణఫలముగానియై యుండును. గింజలు బీజపోషక రహితములు. బల్లపరుపుగనుండును. ఇందు గుల్మములుగ నెదుగుజాతులును గలవు.

* ఇందలి జాతులందు పూవులు ద్విలింగకములుగగాని, ఏకలింగకములుగగాని యుండును. ఏకలింగ పుష్పములగుచో మగ పూవులును ఆడపూవులును ఒకే మొక్కయందుండును. పుష్పనిరోధమున తుదివరకుండు మాడు ఆసంయుక్త పత్రములుండును. కింజల్కములు 1-5 వరకుండును. కొన్ని గొడ్డువోయిన కింజల్కములుకూడ నుండవచ్చును. అండాశయము ఏకకోశకము. కాయ పేటికాఫలము. గింజలు సామాన్యముగ గుండ్రముగను బల్లపరుపుగను నుండి నిగనిగలాడుచుండును. ఈ కుటుంబము నందలి జాతులు సామాన్యముగ ఏక వార్షిక లేక బహువార్షిక ఓషధులు లేక గుల్మములు.

a చెముడుకుటుంబము ‡ (Euphorbiaceae)

1. ఆముదము (Castor—*Ricinus communis*)
2. కర్రపెండలము (Cassava . *Monihot utilisima*)
3. పెద్దచిరిక (Phyllanthus emblica)
4. గొర్రెపిరి (Cicca disticha)

b అత్తి (Moraceae) కుటుంబము. †

1. పనస (Jack—*Artocarpus integrifolius*),
2. నదాపనస (Bread fruit—*A. Incisa*)
3. అత్తి (Country fig—*Ficus glomerata*)
4. అంజూర (Fig—*F. Carica*)

‡ ఇందలి జాతుల పూవులు చిన్నవి. ఏకలింగకములు కాని మగ అడుపూవులు ఒకే చెట్టునందుండును పుష్పనిచోళము ఒకే పరియోగము నందును. అరుగుగ రెండు కలయగుటయు గలగ కిం ల్కములు అయా జాతులలో కొద్దిగ గాని, చాలగ గాని, ఒంటరిగ గాని యుండును. ఆంధ్రాయము రోచ్చుము మాడుగులు గలది. ఒక్కొక్క గదిలో 1-2 బీజాండములుండును కాదు బహువిదారితఫలము. కండ కాదు లేక శిలాఫలము అయియుండును గింజలు బీజపోషకయుకములు. తరుచు బీజగుచ్చుముగూడ నుండును. ఇందు చెట్లగ గాని, గుల్మములుగ గాని యెదుగు జాతులు గలవు

† ఇందలి జాతులు చెట్లుగ నెదుగును. పూవులు చిన్నవి ఏకలింగ కములు. మగ అడు పూవులు ఒకే చెట్టున లేక వేర్వేరుచెట్లయందుండు గలవు. కిం ల్కములు పుష్పనిచోళమునందలి తమ్మెలన్నియుండి కాని కెగురుగ నమరియుండును. ఆంధ్రాయము ఏకకోశకము కాదు

5. మర్రి (Banyan- *F. Bengalensis*)
6. రావి (Peepul - *F. Religiosa*)
7. ఇండియా రబ్బరు (*India rubber - F. Elastica*)
ద్విదళ బీజకములలో సామాన్య సస్యములంతగా
లేని మరియొక శ్రేణియుగలవు—

II ఏకదళ బీజకములు (*Monocotylidons*)

i ఉచ్చపుష్ప నిచోళకము (*Epigynae*) — ఇందు
అండాశయము నీచముగ నుండును.

a అల్లపు కుటుంబము (*Zinziberaceae*)

1. అల్లము (*Ginger—Zingiber officinalis*)
2. పసుపు (*Turmeric—Curcuma longa*)
3. మామిడల్లము (*Mango ginger—C. Amada*)
4. పాలగుంప (*Indian arrowroot—C. Angustifolia*)

వలయాకారము నొందిన వృంతముపై యనురి యిండు ననేక పుష్పముల
కూడికలన నేర్పడిన చిహ్నావళి.

ఈ ఇందలి జాతులు బహువారిక పీచును. ఇందుమూలవహము
నేల నుండడుగా బెరుగును. వానిపై స్పృటయగు చేటికలు అల్పదళముగనుం
డును గంకి దీరినండి నేరుగ బయలుదేరు వృంతపుచివరపుట్టును కింజల్క
ములలో నొకటిమాత్రము ఫలవంతము. తక్కినవి గొడ్డువోయి యుండెను
అండాశయము మూడు గుఱు లిగి యుండును కాదు మూడుగులు
గల విచారణ ఫలము.

5. కెథోరము (Ceodora)

6. 'ఏలక (Cardamom—Elettaria cardamomum)

b అరటి కుటుంబము ధీ (Musaceae)

1. కూర అరటి (plantain—Musa Paradisica)

2. పండ్ల అరటి ? (Banana—Musa sapientum)

c అనాస కుటుంబము ‡ (Bromeliaceae)

1. అనాస (Pineapple—Ananas sativa)

ధీ ఇందలి జాతులు బహువార్షిక గుల్మములు. ఇందు ప్రకాండము నేలయందు మూలవహము పైకి కాండమునలె నగపడు స్తంభము వంటిది ఆకులు తొడిమలచే నేర్పడునవే. పూలగుచ్ఛము రెమ్మ కంకి పూవులు ఏకలింగకములుగ గాని, ద్విలింగకముల గ గాని యుండును కాని రెండును ఒకే గుచ్ఛమందుండును పుష్పనిచోళము రెండు వలయములుగ నుండును క్రింది వలయమున మూడు దళములును, పై వలయమున మూడు దళములును నుండును. కింజల్కములు రి అండాశయము నీచము మూడు గులుగలది. కాయ కండకాయ విత్తులు బీజపోషకము గలిగి యుండును.

? ఇటీవల శాస్త్రజ్ఞులచే పండయరటి రకములుగూడ Musa Paradisica అను జాతిలోనే జేర్చబడ చున్నవి.

‡ ఇందలి జాతులు బహువార్షిక గుల్మములు. ఇందు పుష్పగుచ్ఛము ద్విలింగకములగుపూవులనేకములుగలకంకిగా ఆకులమధ్యనుండి పైకివచ్చును. పూవున మూడేసి రక్షక పత్రములును ఆకర్షకపత్రములు ఁండును కింజల్కములు రి అండాశయమునీచము. మూడుగులుగలది. బీజాండములు ఒక్కొక్కటిలో పెక్కులుండును కాయ మిశ్రమఫలము.

d పెండలపు కుటుంబము † (Dioscoriaceae)

1. పెండలము (Dioscoria alata)

2. సిరుగడము (D. esculenta)

ii నీచపుష్ప నిచోళకములు (Coronariaceae) - ఇ దలి
అండాశయ ముచ్చము.

a ఉల్లికుటుంబము * (Liliaceae)

1. ఉల్లి (Onion—Allium cepa)

2. వెలులి (Garlic—Allium sativum)

† ఇందలి జాతులన్నియు తీలుగ పెరుగును నులితీగలుండవు
పుష్పముల ఏకలింగకములు. ఒకే తీగయంగుగాని వేరు వేరుతీగయంగు
గాని యుండుటయగుటను పుష్పనిచోళము రి తమ్మెలుగ లిగియుండును.
అండాశయము నీచము. మూడుగదులు గలిగియుండును.

* ఇదియే యీ ప్రేణిలోని ముఖ్యకుటుంబము ఇందలి జాతులు
ఏకవార్షిక పీచులులేని బహువార్షిక గుల్మములుగనుండును. ఇంగు
ప్రకాండము నేలలోనుండు లకువముగగాని, కందముగగాని, నిద్రవి
నెరుగు మూలవహముగ గాని యుండును పూవులు ద్విలింగకములు. సరా
ళములు. పుష్పనిచోళము సామాన్యముగ రెండుగల గుల్మగ నుండును
ఓక్కొక దానికి రెండేసి తమ్మెలుండును కేంజల్కములు రి. అండాశ
యము ఉచ్చము పి గిగులుగలది. కాదు పి ఆగులుగల విచారిణిపలము లేక
కలవకాయ గింజ బల్లపరువుగ బీకపోవకము గలిగియుండును

iii హరితపుష్ప నిచోళములు (Calyceinceae) :- ఇందు పుష్పనిచోళము పుష్పకోశమువలె కొద్దిగొప్ప ఆకువచ్చగ నుండును.

a తాలకుటుంబము † (Palmaceae)

1. కొబ్బరి (Coconut—Cocos nucifera)
2. పోక (Betelnut—Areca catechu)
3. తాటి (Palmyra—Borassus flabelliformis)
4. ఈర (Wild date—phoenix sylvestris)
5. ఖజూర (Date—p. Dactylifera)

iv పుష్పనిచోళ రహితములు (Nudifereae) - ఇందు పుష్పనిచోళ ముండదు.

a చేమ కుటుంబము ‡ (Araceae)

1. చేమ (Colocacia Antiporum)

† ఇదియే యీ శ్రేణిలో ముఖ్యకుటుంబము. ఇందలి జాతులు సామాన్యముగ నేక కాండముగల్గి నిలువు నెదుగు చెట్లు. ఆకులు హస్తాకారముగ గాని, భిన్నపత్రములుగ గాని యుండును. పూవులు చిన్నవి. ఏకలింగకములుగ గాని ద్విలింగకములుగ గాని యుండును. ఇవి వేర్వేరు చెట్లయందుండుటయు గలదు. రుక్ష, అక్షరక పత్రములు మూడేసి యుండును. కింజల్కములు సామాన్యముగ. అరుదుగ హెచ్చు నుండుటయు గలదు. ఆంధ్రాయము 1-3 గులుగులిగి యుండును కామలో పెంకు కాయగాని, గట్టిగానుండు కండకాయ గాని యైయుండును.

‡ ఇదియే ఈ శ్రేణిలోని ముఖ్యకుటుంబము. ఇందలి జాతులు దురపలుగల ఏకవార్షిక ఓషధులు. ఇందలి పూవులందు కింజల్కము లును పుష్పగర్భమును మాత్రమే యుండును. ఇవియొక పెద్దచెటికి చే రుక్షింపబడు కంకులగ బయలుకేరెను. పూవులు ఏకలింగకములుగాని

2. చారకంద (*Alocasia indica*)

3. కంద (*Elephant Footyam—Amorphophallus campanulatus*)

v తువయు క్రములు (*Glumaceae*) :- ఇందు పూవులు తువములు (*glumes*) అనబడును. చేటికలపంకలలో నుండును.

a తృణకుటుంబము స్త్రీ (*Graminae*)

1. వరి (*Paddy—Oryza sativa*)

ద్విలింగకములుగాని యైయుండును. మగవి శంకియందు పైభాగమునను, అడువి క్రిందిభాగమునను నుండును. కొన్ని నపుంసకములు వీనికిమధ్యభాగమున గాని, మగకానిశంకెను పైగా గాని యుండుటగలదు. మగపూవులలో కింజల్కము ఒకటి మాత్రమే యుండును. ద్వలింగ పుష్పములలో హెచ్చుగ నుండును. అండాశయము కిగడులు గలది. కాయలు కండకాయలు లేక లోపెంట్ కాయలు.

స్త్రీ ఇదియే యీ శ్రేణిలోని ముఖ్యకుటుంబము. ఇందలి జాతులు చాలవరకు (చెరుకు, వెదురు తప్ప) ఓషధులు. కాండము గుండ్రముగా గాని, కొంత బలపరువుగ గాని యుండును అకులు నిడివిగ నుండి కాండమును చుట్టియుండు పెడలైన తొడిమ గలిగియుండును పూవులందు కింజల్కములు, పుష్పగర్భము మాత్రమే యుండును. పుష్పనివోళము ఉన్నద్రకము అనబడు రెండు దళమైన అంగములుగ మారును. పూవులు అల్పకణిశము అనబడు చిన్నకంకులందు బయలుదేరు తువముల పంకలలో నుండును. ఒక్కొక్క అల్పకణిశమున నీ తువములు 4 గాని, అంతకు, హెచ్చుగ గాని యుండును. పూవుండు తువమున కెదురుగ, పూవునకు రెండవవైపున ఋసము అనబడు మరియొక అల్పదళముండును ఇట్టి అల్పకణిశములు ఆయా జాతులలో రెమ్మలలుగ గాని, గెలుగ గాని, కంకులుగ గాని యనుభవింతుండును ఇవి లఘుమండూరులుగ గాని, మిత్రమం

2. గోధుమ (Wheat—Triticum Sativum),
3. మొక్కజొన్న (: Maize—Zemays)
4. జొన్న (Great millet—Sorghum vulgare),
5. గంట (Spiked or pearl millet—pennesetum typhoideum)
6. కొరి (Italian millet—Setaria Italica),
7. వోడి (Ragi—Eleusine coracana)
8. అరిక (Kodo millet-paspalum scrobiculatum)
9. చామ (Little millet—panicum miliare)
10. పరిగ (Common millet-panicum miliaceum)
11. ఊద (Sanwa millet—Echinochloa colona, var Frumentaceum)
12. చెరుకు (Sugarcane - Sacharum officinarum)
13. వెదురు (Bamboo - Bambusa arundancaia)

ఏకదళ బీజకములలో నింకను రెండు శ్రేణులు గలవు.

- కాని వాటియందు సామాన్యసస్యములకు సంబంధించిన జాతు లంతగా లేవు. విస్తృత బీజకములలో కర్షకునికేసంబంధించిన జాతులు గాని యుండవచ్చును. కంజల్కములు సామాన్యముగ కి. (వరిలో ర.) అండాకాయలు ఏకము. ఒకే గది గలది. కీలాక్రము రెండుగా జీలియించును ఫలము (మనము గింజ యనునది) తుపములలో నంటిగాని, అంటుండగాని యుండును.

లంతగా లేకపోవుటచే వీని వర్గీకరణ మిచట యవశ్యముకాదు. ఉద్యానవనములలో బెంచబడుచుండుటచే పేరీత (Cycada-
ceae) కుటుంబములోని న్యూజిలాతియగు పేరీత లేక సగ్గు
(Cycas circinalis) చెట్టును, 1 దేవదారు కుటుంబము
(Coniferae) లో జేరిన దేవదారు (Pinus longitollia)
అరకేరియము (Araucaria cunninghamii) ను కొంత
వరిచితములు. *

పుష్పరహితములను కెండవ ప్రకరణమున దెలుపబడి
నట్లు పల్లములు, నాచులు, అంగభేద రహితములు (thallo
phytes) అని మూడు కుటుంబములుగ విభజింపవచ్చును.
వర్ణకుటుంబము (Fellices) లో ననేక గణములును, జాతు
లును గలవు. ఇందు కొన్ని ఉద్యానవనములలో బెంచబడు
చుండును. 2

నాచులలో గూడ ననేక జాతులు గలవు. ఇందుకొన్ని
గ్రామ తటాకములందు గాననగును. గుర్రపునాచు అనునొక
జాతి నాచు కొన్నిచోట్ల ఎరిమల్లలో గూడ బెరుగుచుండును.

అంగభేద రహితములు మరల శైవలములు (algae),
మూకములు (lichen), శిలీంధ్రములు (fungi) అని మూడు
ఉపతరగతులుగ విభజింపబడుచున్నవి. శైవలములు సామా
న్యోద్భిజ్జ జాతులలోని యాకులందు వలె పసరు ద్రవ్యము

1 చెరుకు, ఇరిరి చెక్కెర పంటలు, పిష్టద్రవ్యములు అను గ్రంథము
జూడుడు.

* ఉద్యానకృషి అను గ్రంథమును జూడుడు

2 ఉద్యానకృషి అను గ్రంథమును జూడుడు.

(పత్రహరితము) గలిగి సూర్యరశ్మి సహాయమున కర్పన సమీకరణము గావించుకొని పెరుగును. శిలీంధ్రములలో నీ ససరుంగు లేకపోవుటచే నవి వాయువునుండి కర్పనసమీకరణము గావించుకొనలేవు. శూకములు శైవలభాగమును, శిలీంధ్రభాగమును గల ద్వంద్వ శరీరులు. ఒక భాగమున కొకటి సహకారి (symbiotic) గ నుండును.

శిలీంధ్రములు మరల బూజులు (moulds), మండనములు (yeasts), సూక్ష్మదండికలు (bacteria) అని మూడు ఉపకుటుంబములుగ విభజింపబడుచున్నవి. బూజులు సూక్ష్మతంతు (Hyphae, రూపముగ శరీరములు గలిగి పెరిగి సిద్ధబీజములు (Spores) అనబడు నెకవిధముగ విత్తులవంటి రేణువుల నుత్పన్నము చేసికొని వాని మూలమున వృద్ధియగుచుండును. ఇందువలన వీనికి సిద్ధబీజకములనికూడ పేరు గలిగెను. మండనములు కూడ సిద్ధ శరీరములనే కలిగి యొక విధముగ మొగ్గల (Buds)ను జెట్టుటచే వృద్ధియగును. కావున వీనికి స్ఫోటజములు అనికూడ పేరు. సూక్ష్మదండికలు సూక్ష్మదర్శినినే బరీక్షించి నప్పుడు చిన్న చిన్న పుడకలు, గుటికలు, మరచుట్లు మొదలగు వివిధాకారములుగ గాన్పించు ఏకకణ శరీరులు. ఇవి యొక్కొక్కటి రెండేసిగ తునుగుట వలన వృద్ధియగును. కావున వీనికి ఖండజములు అని కూడ పేరు.

పైవి తెలుపబడినట్లు వర్గీకరింపబడిన కొన్ని జాతుల మొక్కలలో కొన్నిటియందుగల స్వల్పభేదములనుబట్టి

అందు మరల కొన్ని ఉపజాతులు కూడ పరిగణింపబడుచున్నవి. జొన్న (Sorghum vulgare) లో పచ్చజొన్న (Sorghum durra) యు, కొండజొన్నయు (Sorghum Roxburghii) నిట్టి యుపజాతులు. కొన్ని జాతులందు మరల రకములు (Varieties) వేర్వేరుగ గుర్తింపబడుచున్నవి. పెద్దజొన్నయు, గిడ్డజొన్నయు పచ్చజొన్నలోని రకములు. ఇట్లే కొండజొన్నలో యెరువు, తెలుపు రకములు గలవు.

ఇటీవల శాస్త్రజ్ఞులు ఒక్కొక్క రకమునందే సూక్ష్మ భేదములను గనిపెట్టి వానినుండి ప్రత్యేక వంగడముల నెంచుచున్నారు. (ఉ. తెల్లజొన్న నెం. 1 రు, తెల్లజొన్న నెం. గిరు) వేర్వేరు ఉపజాతులకుగాని, వేర్వేరు రకములకుగాని గల భేదములు జాతులలో నుండునంత స్పష్టముగ నుండక బాగుగ పరిశీలించిన మీదటనే తెలియును. జాతులమధ్య భేద మట్లుగాక సామాన్యుల కందరికి గోచరమగును. వర్గీకరణమున పై మెట్టెక్కిన కొలదిని విభేదము లెక్కువయ్యి పోలికలు శాస్త్రజ్ఞులకేగాని సామాన్యుల కంతసులభముగ గోచరములుకావు. కాని పరిశీలించుచో నెకే గణమునందలి జాతులందు సామాన్యలక్షణము లనేకము లుండును. వేరు వేరు గణములలోని జాతులయినను ఒకే కుటుంబములోని నైన యెడల వానికిని గొన్ని సామాన్య లక్షణములుండును. కావున నేదైన క్రొత్త సస్యమును సాగు చేయవలసి వచ్చినపుడు అది యే కుటుంబములోనిదో, యే గణములోనిదో

తెలిసికొనిన యెడల ధానినెట్లు సాగు చేయవలెనో కొంతవరకూ హింపవచ్చును. ఒక యుదాహరణము:— పసుపును, పాలదుంప (Indian arrow root) యును ఒకే యనులోమములోని వగుటచే పాలదుంప సాగునం దనుభవము లేనివారు ఆ దుంపను పసుపువలెనే కొమ్ములనునాటి కొంచె మించు మించుగా ఆ సస్యమునకు వలెనే దోహదముచేసి సాగుచేయవచ్చునని యూహింపవచ్చును. పొగాకు, బంగాళాదుంప, వంగ, మిర్చి మొదలగునవి యొకే అనులోమములోని వగుటచే ఒకదానికి పొటాష్ యెరువు అనుకూలించినచో తక్కినవానికిని అనుకూలించునని యూహింపవచ్చును. ఇట్లే తృణకుటుంబములో జొన్న, మొక్కజొన్న మొదలగువాని సాగు చాలవర కొకేతీరున నుండవచ్చుననియు, చిక్కడు కుటుంబములో చేరిన పెసర, మినుము మొదలగు కాయ ధాన్యముల సాగు చాలవరకు ఒకే విధముగ నుండవచ్చుననియు తెలిసికొనదగును.

పైని తెలుపబడినట్లు జేయబడు శాస్త్రీయ వర్గీకరణమునక కరకుడు తాను సాగుచేయు జాతులును, వాని ఫలసాయపు స్వభావమును బట్టి వ్యవహార సౌకర్యార్థము కొన్ని తరగతులుగ విభజించుకొనుచున్నాడు. సామాన్యముగ నెలంబించబడు వర్గీకరణ మీ క్రింద తెలుపబడును—

1. తృణధాన్యములు (Cereals) అనగా గడ్డిజాతి ధాన్యములు. ఉదా. వరి, జొన్న, చోడి, గోధుమ.

2. కాయధాన్యములు (pulses) ఉ. పెసర, కంది, ఉలవ.
వీనికి శింబిధాన్యములు లేక అపరాలు అనికూడవేరు.
3. చమురుగింజలు, ఇతర చమురుదినుసులు (Oil seeds & other oil stuffs). ఉ. నూపు, నేరుసెంగ, కునుబ, నిమ్మగడ్డి, చూదనపు మ్రాను.
4. చక్కెర పంటలు, పిష్టద్రవ్యములు (Sugar & starch crops) ఉ. చెరుకు, పిల్లపెండలం.
5. పండ్లజాతులు (Fruits). ఉ. మామిడి, అరటి.
6. కూర దినుసులు (Vegetables). ఉ. బీర, తోట కూర, కంద.
7. తొలింపు ద్రవ్యములు, పరిమళ ద్రవ్యములు, ఇతర ఓషధులు (Condiments, spices & other Drugs) ఉ. జీలకర్ర, కూకుమపూపు, సునాముఖి.
8. నారదినుసులు (Fibre crops). ఉ. ప్రత్తి, గోగు, జనుము.
9. రంగు దినుసులు, జిగురులు వగైరాలు (Dyes, resins etc) ఉ. నీలి, గుగ్గిలము, తుమ్మజిగురు.
10. పశుసాసములు (Fodder crops). ఉ. జనుము, గిన్నెగడ్డి.
11. పచ్చియెరువు జాతులు (Green manure crops). ఉ. వెంపలి, జీలుగ, జనుము.
12. పంటచెరుకు, కలప వగైరా జాతులు (Fuel & timber trees ect.) ఉ. సరుగుడు, తాడి, టేకి.

13. పుష్పాదికములు (Flowers & other ornamental plants). ఉ॥ గలాబీ, క్రోటనులు.

ఇట్లే పట్టుపురుగుల కాహారముగ నుపయోగించు ఆముదము, పూతిక మొదలగు జాతులును; తేనెటీగల పెంపకమునకు తోడ్పడు కుంకుడు, నారింజ వగైరా జాతులును; ఈ కృషి నవలంబించువారు ప్రత్యేక తరగతులుగ నెంచుచున్నారు.

పై తరగతులలో మొదటి యేడును ఆహారమున కుపయోగించునవి. చమరుదినుసులలో నిట్లుపయోగింపనివి చాలగలవు. కావున నివియు, పొగాకు మొదలగు కొన్ని యోషధులును ఆహారేతర సస్యముగనే భావింపబడుచున్నవి. మరియు నెకేజాతి పెక్కుతరగతులలోగూడ జేరవచ్చును. ఉ॥ జీడిమామిడి. ఇది తినుట కింపగు పండ్లను, చమరు హెచ్చుగాగల గింజలనుగూడ నిచ్చుచున్నది. ఇట్లే జనుము పువ్వులమేత సస్యముగను, పచ్చి యెరువు సస్యముగను, నారదినుసుగను గూడ పరిగణింపబడుచున్నది.

వ్యవసాయము యొక్క ఉత్పత్తి 7-వ పుటలో సూచింపబడినట్లు బీజము (అనగా ఆయా జాతుల చెట్లు చేమల) యొక్క ప్రకృతికిని క్షేత్రమునకును (అనగా నేల యందలి సూక్ష్మజీవులకును), ఆవరణమునకును (అనగా సూర్యరశ్మియు దాని మూలమున గలుగు వాతావరణపరిస్థితులకును) పొందిక గలిగించుటలోగల నిపుణతపైననే యాధార

వడి యుండును. కావున బీజమును, త్రేతమును, ఆవరణమును వ్యవసాయకళయను త్రిపదిని (ముక్కా లిపీటను) నిలువ బెట్టు మూడుకాళ్లుగ నెంచవచ్చును. ఇం దేది కంటువడినను ఆ కళకు హైన్యత కలుగక మానదు.

ఇంతివరకు అనగా 2, 3, 4 ప్రకరణములందు బీజమును గురించిన విషయములు విపులముగ దెలుపబడెను. ఆవరణమును గురించియు, త్రేతమును గురించియు రాబోవు ప్రకరణములందు తెలుపబడును.

ఐదవ ప్రకరణము

శీతోష్ణాది పరిస్థితులు

(CLIMATE)

కర్షకుని యత్నసాఫల్యత కవనరమగు హంగులలో బీజమును గురించి అనగా నాతడు విత్తులమూలమునగాని, యితర ఉద్భిజ్జాంగముల మూలమునగాని వృద్ధిచేసి పెంచు వివిధజాతుల చెట్లు చేమలను గురించి వెనుకటి మూడు ప్రకరణములందును దెలుపబడెను. క్షేత్రము అనగా నేలయొక్క పుట్టుపూర్వోత్తరములను గురించియు, దాని మంచిచెడ్డలను గురించియు ముందు కొన్ని ప్రకరణములందు విపులముగ దెలుపబడును. ఈ ప్రకరణమున ఆవరణమును గురించి అనగా చెట్లుచేమల కనుకూలముగ నుండవలయు వెలుతురు, వేడిమి, వర్షము మొదలగు సూర్యుని ప్రభావమున గలుగు పరిస్థితులను గురించి తెలుపబడును.

చెట్లు చేమల జీవితమునకు వెలుతురును, కొంత వేడిమియు నెట్లావశ్యకములో రెండవ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. ఈ రెండును పైని సూచింపబడినట్లు సూర్యుని వలననే గలుగుచున్నవి. కాని సూర్యకిరణములు పగటివేళ మాత్రమే ప్రసరించుటచే రాత్రులందు వెలుతురు లభింపను. అందుచే నాకాలమున కర్షన సమీకరణ ముగియినను పగటివేళ స్వీకరింపబడు కర్షనముతోనే చెట్లు చేమలు జీవించవలసియున్నవి.

సూర్యకిరణముల వలన లభించు వేడియు కూడా చెట్టు చేమల జీవితమున కత్యవశ్యకము. కాని యిది వెలుతురు వలె పగటివేళ మాత్రము లభించి రాత్రులందు చలిగొని పోవుచో చెట్టు చేమలు శీవింజాలవు. కాని ప్రకృతిచే మరి యొక విధముగా అనగా వాని నావరించుచుండు వాయువు ద్వారానూ, వాని వేళ్లు ప్రసరించు నేల ద్వారానూ వానికి సూర్యరశ్మి తేకుండు రాత్రులందును, పగటివేళనైనను సూర్యకిరణములు పడవీలు లేని భాగములకుగూడ తగినంత యుష్ణత సదా లభించుచుండునట్లుల నేర్పాటు గావింపబడెను.

భూమియొక్క ఉపరితలమునకు సూర్యకిరణములవలన గలుగు నుష్ణత క్రింది నేలకును, కొంత దానిపైనున్న వాయువు నకును సదా ప్రసరించుచుండును. ఇందువలన నేలకు పగలు లభించు ఉష్ణత రాత్రులందు కొంత తగ్గినను చాలచోట్ల నాకాలమున సైతియు అందలి వేడియు చెట్టుచేమల క్షేత్రకు బ్రతి కూలముగా నంతగా తగ్గిపోక కొంతింపబడుచుండును. నేల యందు దివారాత్రములందును, ఆయా కాలములందును గలుగు ఉష్ణతా భేదములను గురించి 7 వ ప్రకరణమున నవి స్తరముగా చెలువబడినది.

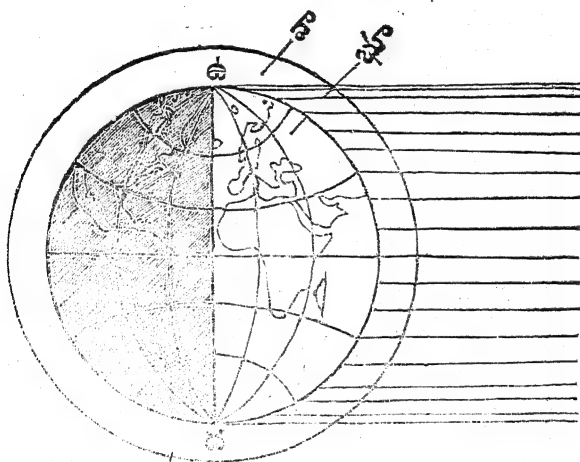
భూమిని, దానిపైనున్న చెట్టుచేమలను ఆవరించి యుండు వాయువు † నకు దానిని ప్రసరించు సూర్యకిరణములందు నేరుగా నుష్ణతను గ్రహించుశక్తి సహజముగా

† దీనికే వాతావరణము (atmosphere) అనికూడ పేరు.

లేదు.* మొదట సూర్యకిరణములచే నేలయొక్కగాని, దానిని గప్పియుండు జలముయొక్కగాని యపరితలము వేడియైక్కి వానినుండి యష్టత పైని సూచింపబడినట్లు వాని పైవాతావరణమునకు బ్రసరించుటచేతనే దాని కుష్ణతగలుగుచుండును.

సూర్యుని కాంతిగాని, ఉష్ణతగాని భూమికి అన్ని భాగములకును సర్వకాలములందును నెకేతరున బ్రసరించుట లేదు. ఏ క్షణమునగాని సూర్యునివైపునకు దిరిగియుండు అర్ధగోళము

నీ వ పటము



భూమిపై సూర్యకిరణములు ప్రసరించుటలో భేదములు భూ-భూమి; ఉ-ఉత్తరార్ధగోళము; ద-దక్షిణార్ధగోళము; వా-వాతావరణము

* కాని యంగుళల తేమ (moisture) గుమ్ము లేబువులు మొదలగు వాని కీర్త్యయుండుటచేతన వాతావరణము నేరుకొంత యష్టతను గ్రహించునని చెప్పవచ్చును.

నకు మాత్రమే యని లభించుచుండును. ఏ ప్రదేశమునగాని సూర్యరశ్మి గలుగు కాలమే పగలనియు, అది లేని కాలము రాత్రియనియు వ్యవహరింపబడుట సర్వజనవిదితమే. † పగటి కాలమందైనను, సూర్యకిరణములు ఏ ప్రదేశమందుగాని అవి ప్రసరించు వాటమును బట్టి ఉదయాస్తమయ కాలములందు కంటె మధ్యాహ్నమందును, పూర్వాపరాహ్నములందును తీక్షణముగ నుండును. †

వాతావరణమున కుష్ణత సూర్యకిరణములనుండి నేరుగ గాక వానివలన ముందు భూతలము వేడియెక్కి దానినుండి క్రమముగ బైకి ప్రసరించుటవలననే ప్రధానముగ గలుగవలసి యుండుటచే నే ప్రదేశమునగాని వాతావరణము సూర్యోదయ మైనకొంచెముసేపటినుండి వేడి యెక్కువారంభించి అపరాహ్న మైన కొంతసేపటి కందలి యుష్ణత గరిష్ఠస్థితికివచ్చును. అప్పటి నుండి మరల తగవారంభించి యా సాయంకాలమునకు కొంత వరకు తగ్గిపోవును. రాత్రి సూర్యరశ్మి యనలే లేకపోవుటచే నీ యుష్ణత మరింతతగ్గి తెల్లవారుసరికి కనిష్ఠ స్థితికివచ్చును.

† భూమి కొంచె మించుమించు గుండ్రముగ నున్న గుప్తుడిపండును బోలియుండు నూర్పుని చుట్టును సంవత్సరమున కొకసారి ప్రదక్షిణము చేయుచు, తన యక్షుడు (axis) చుట్టునుగూడ సుమారు 24 గంటల కొకసారి బొంగరమువలె దిరుగుచుండుటయే యింగులకు గారణము.

(సమానపరిమాణముగల కిరణముదాయమే నూటిగా పడునపుడు తక్కువ విస్తీర్ణముపైనను, ఏటవాలుగా పడునపుడు హెచ్చువిస్తీర్ణమునను సర్దుకొనుటచే నూటిగా పడునపుడు ఏటవాలుగా పగునప్పటికంటె యాకిరణముల తీవ్రత హెచ్చుగ నుండును గదా!

సూర్యకిరణములవలన వేడియై క్రింద భూమినుండి యుష్ణత దాని నంటియుండు క్రిందితెర వాయువునకు ప్రసరించుటచేతనే అది పగలు వేడియై క్రిందితెర వాయువునుండి దానిపై తెరల వాయువునకు దీనియుష్ణత ప్రసరించుటచేతనే యాక్రింది తెర వాయువు రాత్రులందు మరల చల్లబడుచున్నది. ఇట్లు రాత్రులందు సూర్యరశ్మి లేనప్పటికిని భూమి నంటియుండు క్రింది తెర వాయువునకు దానినుండి యింకను పై తెరల వాయువునకును ఉష్ణత ప్రసరించుచున్నను భూమియొక్క గాని దానిపై తెర వాయువు యొక్క గాని ఉష్ణత మిగుల తగ్గిపోక ప్రదేశమును, కాలము ననుసరించి కొద్ది గొప్ప నిలచియుండును. ఇందులకు గారణము పగలు సూర్యకిరణములవలన భూమికిని, దానినుండి దానిపై నంటియుండు క్రిందితెర వాయువునకును ఉష్ణత ప్రసరించు వేగముకంటె క్రింది తెర వాయువునుండి పై తెర వాయువునకు ఉష్ణత ప్రసరించు వేగము తగ్గియుండుటయే. భూమిపై బెరుగు చెట్టుచేమలును, జంతుజాలమును, వానినావరించియుండు వాయువే లేనియెడలగాని, పైని తెలుపబడినట్లు భూమినుండి క్రింది తెర వాయువున కష్ణత ప్రసరించు వేగముకంటె దానినుండి పై తెరలకు ప్రసరించు వేగము తగ్గియుండనిచోగాని, రాత్రులందు శీతలము మితిమీరి, భూమిపైనే చెట్టుచేమలుగాని జంతుజాలముగాని జీవింప శక్యముగాక యుండెడిది.

పైని తెలుపబడినట్లు దివారాత్రములందును, సాయం స్రాతః పూర్వావర మధ్యాహ్నములందును గలుగు నుష్ణతా

భేదములుగాక భూమికిని దాని నావరించియుండు వాయువు నకును ప్రదేశ భేదములనుబట్టికూడి ఉష్ణతాభేదములు గలుగుచున్నవి. ఏ ప్రదేశముగాని నిరక్షరరేఖ (equator) కు ఎంత సమీపమున నున్న నా ప్రదేశమునకు సూర్యకిరణములనుండి అంత హెచ్చు ఉష్ణతయు, నది యా రేఖ కెంత దూరమున నున్న నంత తక్కువ యుష్ణతయు గలుగుచుండును. భూమి గోళాకారముగ నుండుటయు, సూర్యకిరణములు ఆ వింబమున కెదురుగ నుండు నిరక్షరరేఖ ప్రాంతములందు సూటిగా బడుచుండుటయు, తక్కినచోట్ల కొద్దిగొప్ప ఏటవాలుగా బడుచుండుటయు నిందుకు గారణము.

భూగోళము నిదివరలో నూచింపబడినట్లు గుమ్మడిపండుగోళోల్పులలో నా పండున ముచికయుండు చోటుతోను, క్రింద బొడ్డుండు చోటుతోను, బోల్చదగు భూమి యందలి స్థానములు ధృవములు poles అనబడును. వైది అనగా ధృవనక్షత్రమునకు సూటిగనుండు స్థానము ఉత్తరధృవమనియు, క్రిందిది దక్షిణధృవమనియు వ్యవహరింపబడుచున్నవి. ఈ రెండు ధృవస్థానములకును సమమారమున భూమిపై చుట్టును గీచినట్లు భావింపబడు రేఖయే నిరక్షరరేఖ (equator) అనబడును. ఉత్తర ధృవమునుండి దక్షిణధృవమునకు భూగోళముగుండ తిన్నగా గీచినట్లు భావింపబడు రేఖయే భూమియొక్క అక్షాక్ష (axis) అనబడును. భూతలముయొక్క పటములను దమారుచేయుటలో రెండుధృవములకును ధృవ గల ప్రదేశము 180 అంశములకు విభజింపబడుచున్నది. నిరక్షరరేఖ సూన్యాంశము (0) గా పరిగణింపబడి నాని కుత్తరమునగల ప్రదేశమును 90 అంశములకును, దక్షిణమునగల ప్రదేశమును 90 అంశములకును విభాగింపబడి ఆ యంశములను సూచించు రేఖలు నిరక్షరరేఖనుండి ఉత్తరమున 90 వరకును, దక్షిణమున 90 వరకును తెక్కింపబడుచున్నవి. అట్లు తెక్కింపబడు రేఖలు అక్షాంశములు (degrees of latitude) అనబడును.

అత్యంత భేదములను బట్టియు, వాని నలన గలుగు శీతోష్ణభేదములను బట్టియు, భూతల మీ క్రింది విధముగ నైదు మండలములుగ విభజింపబడుచున్నది.

1. ఉష్ణమండలము (Torrid zone):- ఇది నిరక్షర రేఖ కిరుపక్కలను $23\frac{1}{2}$ అత్యంతముల చొప్పున మొత్తము 47 అత్యంతముల వెడల్పున గల మండలము. ఇందు ఉష్ణత హెచ్చుగనుంచునని వేరుగ తెలుప నక్కర లేదు.

2. ఉత్తర సమశీతోష్ణమండలము (North temperate zone):- ఇది యుష్ణమండలమునకు ఉత్తరమున 45 అత్యంతముల నరకు అనగా $23\frac{1}{2}$ మొదలు $66\frac{1}{2}$ అత్యంతముల మధ్యగల ప్రదేశము. పేరుచే సూచింపబడునట్టి మండలమున శీతోష్ణములంతగా తీవ్రముగా నుండక మధ్యమముగ నుండును.

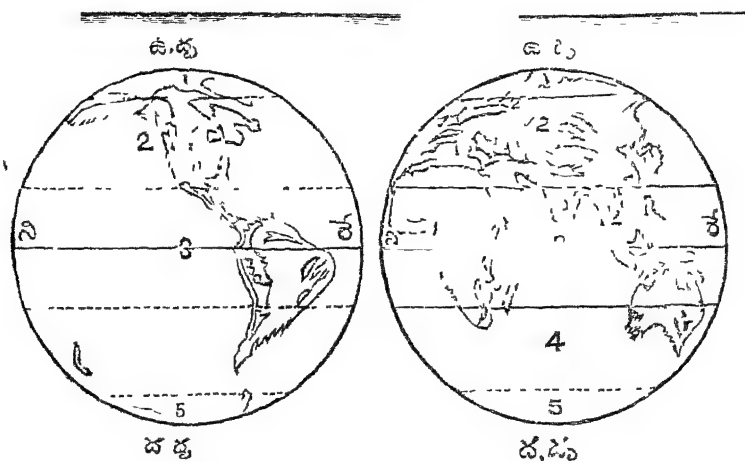
3. దక్షిణ సమశీతోష్ణమండలము (South temperate zone) ఉష్ణమండలమునకు దక్షిణమున $23\frac{1}{2}$ — $66\frac{1}{2}$

నిరక్షర రేఖను 360 భాగములుగ విభజించి, యా విభజన స్థానముల మీదుగా ఉత్తర దక్షిణ దృశ్యములకు గీయబడి నట్లెంచబడు రేఖలు విషువాంశములు (degrees of longitude) అనబడును. ఇంగ్లాండులో గ్రీన్ విచ్ (Green Witch) అంతర్జాతీయ పరిశోధనాలయము observatory మీదుగాలోపు విషువాంశమును కూర్చుము (0) గా తెల్పించి యచటి నుండి తూర్పుగా బోవుదు భూమిదాట్టునుగల విషువాంశమును 360 వరకు గణింతురు. భూతలమందలి ఏద్రుతేశపుస్థానమైనను దాని మీదుగా బోవు అత్యంత, విషువాంశముల సంఖ్యనుబట్టియే గుర్తింపబడుచుండును.

అక్షాంశములకు మధ్యగల ప్రదేశము. ఇందును, శీతోష్ణములు మధ్యమములుగ నుండును.

4. ఉత్తరశీతలమండలము (North frigid zone) - ఇది ఉత్తర సమశీతోష్ణ మండలమున కుత్తరమున నుత్తర

36 వ పటము



భూతలమును మండలములుగ విభజించి చూపునది

1. ఉత్తరధ్రువమండలము 2 ఉత్తర సమశీతోష్ణమండలము 3. ఉష్ణ మండలము 4 దక్షిణ సమశీతోష్ణమండలము 5. దక్షిణధ్రువమండలము
ధ్రువమువరకును అనగా $67\frac{1}{2}$ — 90 అక్షాంశమువరకును గల ప్రదేశము. ఇందు శీతలము మెండుగ నుండును.

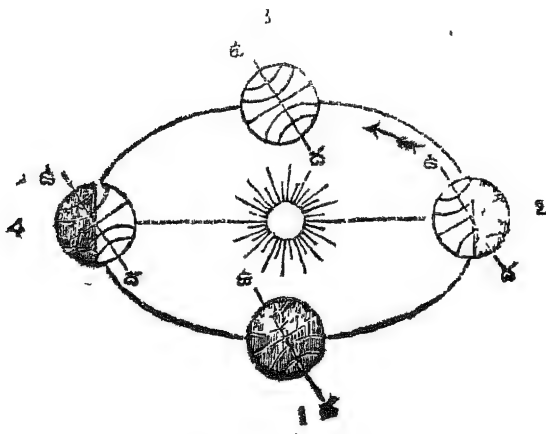
5. దక్షిణ ధృవమండలము (South frigid zone):-
ఇది దక్షిణ సమశీతోష్ణ మండలమునకును, దక్షిణధృవమునకును అనగా $67\frac{1}{2}$ —90 అక్షాంశముల వరకును గల ప్రదేశము. ఇందును శీతలము మెండు.

పైని తెలుపబడినట్లు అక్షాంశ భేదములనుబట్టి ఆయా మండలములందు గలుగు ఉష్ణతాభేదములుగాక, భూమి సూర్యునిచుట్టును దిరుగునపుడు దానికి గలుగు స్థానభేదములనుబట్టి కూడ ఆయా ప్రదేశములందు ఉష్ణతాభేదములు గలుగుచున్నవి. భూమి తన కక్షీయందు సూర్యునిచుట్టును ప్రదక్షిణము చేయునపుడు దాని యక్షిము 37 వ పటమున జూపబడినట్లు కొంత 23 $\frac{1}{2}$ అంశములు వ్రాలియుండును. ఇందువలన సూర్యకిరణములు కొంతకాలము ఉత్తరార్ధగోళమునను, మరికొంతకాలము దక్షిణార్ధగోళమునను* హేచ్చు సూటిగ పడుచుండుటయు పగళ్ళు రాత్రులకంటె దీర్ఘముగ నుండుటయు దట్టించుచున్నది.

37 వ పటమున జూపబడినట్లు మార్చి 21, సెప్టెంబరు 23-వ తేదీలందు భూమియొక్క రెండు ధృవములును సూర్యునికి సమదూరమున నుండుటచే దివారాత్రములన్నిచోట్లను ఆ తేదీలందును, కొంతముందును వెనుకను, కొంచెమించు

* నిరక్షర రేఖ కుత్తరమునగల భూగోళభాగము ఉత్తరార్ధగోళము (Northern hemisphere) అనబడును. నిరక్షర రేఖకు దక్షిణమున గల సగముభాగము దక్షిణార్ధగోళము (Southern hemisphere) అనబడును.

మించు సమానముగ నుండును. అందుచే నాకాలములందు
ఆయా ప్రదేశములందలి వాతావరణపు యుష్ణత పాంవత్సరిక
కనిన గరిష్ఠఉష్ణతలకు మిక్కిలియుగముండును. మార్చి 21వ తేదీ
37-వ పటము



కాల (అయన) భేదములు గలగు విధమును తెలుపునది

1. మార్చి 21-వ తేదీని భూ యొక్క స్థానము - రెండుధ్రువములును సూర్యునికి సమదూరమున నుండున రాత్రీంబవత్లు సమములు.
2. జూన్ 21-వ తేదీని భూ యొక్క స్థానము - ఉత్తరధ్రువము సూర్యుని వైపునకు వంగియుండును ఉత్తరాగ్నోళమున దక్షిణాగ్నోళము నందుకంటె ఎగులు దీర్చుము.
3. సెప్టెంబరు 23-వ తేదీని భూయొక్క స్థానము - రెండుధ్రువములును మరల సూర్యునికి సమదూరమున నుండును రేయిం బవత్లుండు మరల సమముగ నుండును.
4. డిశంబరు 22 వ తేదీని భూయొక్క స్థానము. దక్షిణధ్రువము సూర్యుని వైపునకు వంగి యుండును. దక్షిణాగ్నోళమున పగలు రాత్రుల కంటె దీర్చుములు.

మొదలు జూన్ 21 వరకు దినప్రమాణమును, ఉష్ణతయు ఉత్తరార్ధగోళమున క్రమముగ హెచ్చుచు వచ్చును. అప్పటి నుండియు దినప్రమాణమును, ఉష్ణతయు మరల తగ్గ నారంభించి సెప్టెంబరు 23 వ తేదీకి మరల సమస్థితికి వచ్చును. డిసెంబరు 22 వరకును నికను తగ్గుచువచ్చి అప్పుటికి కనిష్ఠస్థితికివచ్చును. దక్షిణార్ధగోళమున మార్చి 21 మొదలు దినప్రమాణమును, ఉష్ణతయు తగ్గ నారంభించి జూన్ 21 నాటికి కనిష్ఠస్థితికిని, సెప్టెంబరు 23 నాటికి మరల సమస్థితికిని, డిసెంబరు 22 నాటికి గరిష్ఠస్థితికిని వచ్చును.

ఆయా ప్రాంతములందలి దినప్రమాణమునకును, రాత్రి ప్రమాణమునకును (జూన్ 21, డిసెంబరు 22 వ తేదీ లందు) గలుగు గరిష్ఠభేదములును, అందువలన నేర్పడు ఉష్ణతాభేదములును నిరక్షరరేఖనుండి దూరముగ బోయిన కొలదిని హెచ్చును. నిరక్షరరేఖ ప్రాంతములం దా తేదీలను దివారాత్రములు కొంచె మించుమించు సమానముగ నుండ, ఉత్తరార్ధగోళపు 58 వ అక్షాంశప్రాంతములందు దినము 18 గంటలు, దక్షిణార్ధగోళపు 53 వ అక్షాంశప్రాంతములందు రాత్రి 18 గంటలును ప్రమాణముగలిగి యుండును. ఆంధ్ర దేశపు ఉత్తర దక్షిణ సరిహద్దులకు † కొంచె మించుమించు మధ్యస్థముగ 17 వ అక్షాంశమున నున్న బెజవాడయందు గరిష్ఠదివా రాత్రభేదము 63 నిమిషములు.

† ఆంధ్రదేశమంతయు పూర్వ నిరక్షరరేఖ నిరక్షరమున నే యున్నది. దక్షిణ సరిహద్దు సుమారు 12 వ అక్షాంశమున, ఉత్తర సరి హద్దు సుమారు 20 వ అక్షాంశమున అయి యున్నది.

భూతలమందలి నిమ్నోన్నతముల వలనగూడ ఆయా ప్రదేశములందుష్ణతాభేదములు గలుగుచున్నవి. వాతావరణమునకు సూర్యకిరణములనుండి నేరుగ నుష్ణత నాకర్షించుశక్తి సహజముగ లేదనియు, దాని కుష్ణత భూమినుండి ప్రసరించుట చేతనే చాలవరకు గలుగుచున్నదనియు నిదివరలో దెలుపబడెను. ఈ కారణములచే వాయుమండలము నందలి యడుగు భాగమునకు అనగా భూమికి సమీపముననున్న భాగమునకు, పైభాగము అనగా సూర్యునికి దగ్గరగనున్న భాగమునకు కంటె నెక్కువ యుష్ణత గలుగుట సహజము. కావున ఉదకమండలము, సింహ మొదలగు ఉన్నత ప్రదేశములందు బెజవాడ, కాకినాడ మొదలగు కొంచె మించుమించు సముద్రమట్టమున నున్న ప్రదేశములందు కంటె వాతావరణము శీతలముగ నుండును. † హిమాలయపర్వతశిఖరములందు వాయు వెల్లప్పుడును నీరు గడ్డకట్టియుండునంత శీతలముగ నుండును. వాయువునకు సూర్యకిరణములనుండి నేరుగ నుష్ణత నాకర్షించుశక్తియే యుండినచో వాతావరణపు క్రింది భాగమున కంటె పైభాగమే హెచ్చు వేడిమి గలిగియుండియుండును. పైకెగిరిన కొలదిని వాతావరణమున శీతలము హెచ్చుచుండుట వైమానికులకు అనుభవవేద్యమే.

ప్రదేశపు టున్నతమునుబట్టియే గాక, దాని వాటమును బట్టికూడ సూర్యకిరణముల సూటియు, అందువలన

† ప్రతి కేయి అడుగుల యున్నతమునకును వాతావరణపు టుష్ణత సుమారు 30° ఫ అంశముల చొప్పున తగ్గువని కనిపెట్టబడెను

గలుగు నుష్ణతయు సానికముగ భేదించుచుండును. ఉత్తరార్ధగోళమున దక్షిణవాటముగల అనగా ఉత్తరమున నెత్తుగ నుండి దక్షిణమునకు వ్రాలియుండు ప్రదేశములందును, దక్షిణార్ధగోళమున ఉత్తరమునకు వ్రాలియుండు ప్రదేశములందును సూర్యకిరణములు సూటిగ బడుటచే నుష్ణత హెచ్చుగ గలుగును. అట్లే ఉత్తరార్ధగోళమునందు కొండలయొక్క దక్షిణ చరియలయందును, దక్షిణార్ధగోళపు కొండల ఉత్తర చరియలయందును ఉష్ణత హెచ్చుగ గలుగును.

పైన వినరింపబడిన ముఖ్య కారణములచేతనే ఆయా ప్రదేశములందును, ఆయా కాలములందును, వాతావరణమునందు శీతోష్ణభేదములు గలుగుచున్నవి ఇవిగాక నేలయొక్క స్వభావమును, జలాశయముల సామీప్యమును, అరణ్యముల యొక్కయు నడులయొక్కయు విస్తారతయు, సానిక శీతోష్ణ భేదములకు గొంతవరకు గారణమగుచున్నవి. శ్రీ

మరియు వాతావరణమునందుండు మబ్బులు, పొగ, దుమ్మురేణువులు మొదలగునవికూడ భూమిపై సూర్యకిరణ

శ్రీ శనుక, బంకమంటికంటె సూర్యకిరణముల వలన నొకే పరిమితిగల కాలమున హెచ్చు వేడియొక్కను. నీరు, బంకమంటికంటెను నాలస్యముగ వేడియొక్కను. కావున నీసుకనేలల కంటె బంకనేలలును, భూతలముకంటె జలాశయపు ఉపరితలమును అలస్యముగ వేడియొక్కను. ఈ విషయమై వీడవ, మొనిమిదవ ప్రకరణములందు విపులముగ నెఱపబడును.

చెట్టుచేమలచె దట్టముగ గప్పబడిన ప్రదేశముకంటె అట్టియాచ్ఛాదనములేని ప్రదేశములు హెచ్చువేడి యొక్కనుగదా!

ముల ప్రసరణమునకు గొంత యవరోధమును గలిగించి వాని తీక్షణతను తగ్గించుచుండును. ఎడతెగక మబ్బుగానుండు కాలములందును, ఎల్లప్పుడును పొగను విడుచుచుండు కర్మాగారములుగల ప్రదేశమునందును నిట్టియవరోధము లెక్కలోనికి రావచ్చును.

ఏప్రదేశమునందైనను వాతావరణపు టుష్ణత కొంతవరిమితికి మించిగాని కొంత పరిమితికి తగ్గిగాని యుండుచో అందు చెట్టుచేమలు పెరుగజాలవు. కాని కొన్ని జాతులకు (ఉ॥ గంట, కంది, మామిడి) మరికొన్నిటి (ఉ॥ గోధుమ, సెనగ, నీమరేగు) కంటె హెచ్చువేడిమి యావశ్యకముగ నుండును. కొన్ని జాతులు అనుకూలములగు దానికంటె హెచ్చువేడిమికిని మరికొన్ని హెచ్చుచలికిని, గొంతవరకు దాళగలవు. కొన్నియిట్లు తాళలేవు. కర్రకుడు తానుండు ప్రదేశమునందు ఆయా కాలములందలి శీతోష్ణపరిమితుల పరిజ్ఞానము గలిగియుండుచో నేయే జాతుల నేయే కాలములందు పెంచదగునో నిర్ణయించుకొన వీలగును. అతడు పెంచు జాతులకు ప్రతికూలముగ నుండు శీతోష్ణాది పరిస్థితులందు బీజమును, తేత్రమును సొంత యుత్కృష్టమైనవైనను యాతలికృషి ఫలింపదు.

మరియు పైని తెలుపబడినట్లు గలుగు స్థానిక, కాలిక శీతోష్ణాది భేదములవలన ముందు వివరింపబోవునట్లు వాయువునకు చలనము గలుగుచున్నది. గాలి యొక్కొక్కప్పు డొక వైపునుండియు, మరియొకప్పుడు మరియొక వైపునుండియు వీచుటకును, ఒక్కొక్కప్పుడు మెల్లగవీచుటకును, మరియొకప్పుడు

కష్టాదు వడిగా వీచుటకును, నెక్కికష్టాదు శాంతముగ నుండుటకును, మరియు కష్టాదు ప్రచండమగుటకును గారణము ప్రధానముగ దానియందు గలుగు ఉష్ణతాభేదములే. పయర గాలి కాయధాన్యములకును, దాళువా లేక రెండవ పరిపంట కును మంచిదందురు. తుపానులవలన సస్యములకుగలుగు నపరిమితనష్టము సర్వజనవిదితమే. వాయువునందు చెట్టుచేమల కనుకూల ప్రతికూలములగు నిట్టిసంఘటనలను గలుగజేయుటచే వాని యోగ క్షేమములకును, సూర్యునివలన గలుగు నుష్ణతాభేదములకును నిదియొక యప్రత్యక్ష సంబంధమని చెప్పవచ్చును.

చెట్టుచేమలు పెరుగుటకు నీరెంతయీవశ్యకమో రెండవ ప్రకరణమున తెలుపబడెను. చెట్టుచేమ లానీటిని సామాన్యముగ తమ వేళ్ల ద్వారా నేలనుండియే గ్రహించుచున్నవి. వర్షము గురియనిచో నేలయందు తేమలేక యందు చెట్టుచేమలు పెరుగజాలవుగదా! ఇట్లు చెట్టుచేమలకేగాక సామాన్యముగ నితర జంతుజాలములకునుగూడ సత్యవసరి మగు వర్షము సూర్యకిరణములద్వారా భూమిపై ముఖ్యముగా సముద్రములు మొదలగు జలాశయములపైబడి యందలి నీరావిరియై పైకిలేచి వాతానరణమున మేఘములుగ చేర్చడి యందలితేమ కొన్ని పరిధి లమరినపుడు మరల జలవింశి రూపమును దాల్చుటచేతనే గలుగుచున్నదని యందరికిని దెలిసినవిషయమే. మరియు నీ వర్షము కొన్ని ప్రదేశములందును కొన్ని కాలము లందును హెచ్చుగ గురియుటకును మరి

కొన్ని ప్రదేశములందును కాలములందును తక్కువగ కురియుటకును ముందు నిరూపింపబడునట్లు వాతావరణపు టుష్ణోగ్రతాభేదములును అందువలన గలుగు వాయుప్రవాహముల స్వభావభేదములును చాలవరకు గారణములు.

చెట్టుచేమల యభివృద్ధికి నేలయందేకాక వాతావరణమున గూడ కొంత తేమయుండుట ఆవశ్యకము. ఆర్ద్రత యేమియు లేక యుండు పొడి వాతావరణమున చెట్టుచేమలు గాని, జంతుజాలములుగాని సుఖజీవనము చేయజాలవు. వాతావరణమున కీయార్ద్రత నేలనుండియు, జలాశయములనుండియు నీ రావిరి యగుచుండుట చేతను, కొంతవరకు చెట్టు చేమల యుపశ్చౌనము వలనను, జంతుజాలముల ఉచ్ఛ్వాసము వలనను గలుగుచున్నది. దీని పరిమితి వర్షము హెచ్చుగ గరియు చోటను, కాలములందును, వాతావరణమున హెచ్చుగ నుండును.

వాయువునందలి తేమయే కొన్ని పరిస్థితులందు మరల మంచు (dew)గా పడుచున్నది. వర్షము గురియని కాలములందీ మంచు కొన్ని జాతుల చెట్టుచేమల జీవనమునకు గొంత వరకు సహాయపడును. శీతలము హెచ్చుగ నుండుచోట నిది వేరిన మంచు (frost) గ పడుచున్నది. అందువలన చెట్టు చేమల యభివృద్ధి కాటంకము గలుగుచుండును.

వ్యవసాయదారుడు తాను పెంచు చెట్టు చేమలను బాగుగ పెంచి ఫలింపజేసికొనుట తానుండు ప్రదేశమందలి

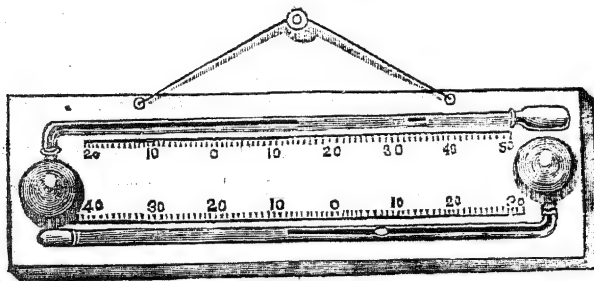
వాతావరణముయొక్క శీతోష్ణభేదములను, వానివలన గలుగు వాయుప్రవాహములు, వర్షము, మంచు * మొదలగువానికని, ఆయా జాతుల పుట్టుచేమల యోగక్షేమములకునుగల సంబంధములను బాగుగ గ్రహించుచో, వాని నంతగా మార్చలేక పోయినను ఆయా జాతులను బెంచు విధానములను ఆయా స్థితిగతుల కనుకూలముగ మార్పుకొనగలుగును.

పైన తెలుపబడిన వాతావరణ పరిస్థితులను గురించి యీక్రింద కొంత వివరముగ చెలుపబడును.

I వాతావరణపు టుషత (TEMPERATURE)

ఏ ప్రదేశమునగాని వాతావరణమెంత యుషత గలిగి

38 వ పటము



అధికతను (మెది), అల్పతను (క్రిందిని) ఉష్ణతామాపకములు.

* వాతావరణపు శీతోష్ణ భేదములును, అందువలన గలుగు వాయు ప్రవాహములు, వర్షము, మంచు మొదలగు పరిస్థితులును అన్నియు జేరి 'వాతావరణ స్థితి' అను పేరున వ్యవహరింపబడుచున్నవి. ఇదియే క్లైమేట్ (climate) అను నిర్దిష్ట పదమునకు శీతోష్ణాది పరిస్థితులు అను పదము కంటె ననువగు పర్యాయపదముగ గాన్పించును.

యున్నదో తెలిసికొనుటకు సామాన్యముగ మానవులకి జ్వరము తగిలినపుడు దానితీవ్రతను తెలిసికొనుటకు ఉపయోగించబడు ఉష్ణతామాపకము (Thermometer) వంటిసాధనములే యుపయోగింపబడుచుండును.

వాతావరణపు ట్టుష్ణతను గనుగొనుట కుపయోగించబడు ఉష్ణతా మాపకములు మూడువిధములు -

ఒకటి యేనమయమునందుగాని వాయువుయొక్క ఉష్ణగ్రత యింతయనితెలుపును. ఇదిసామాన్యోష్ణతా మాపకము (Ordinary thermometer) ఇది జ్వరతీవ్రతను నిర్ణయించు ఉష్ణతామాపకమునే కొంచెమించుమించు బోలియుండును. రెండవది గత 24 గంటలలోను, వాయువునందుగలుగు అధికతమోష్ణోగ్రతగ్రీ (Maximum temperature) తెలియజేయును. ఇదిఅధికతమోష్ణతామాపకము (Maximum thermometer) అనబడును. ఇట్లే మూడవది అల్పతమోష్ణోగ్రత (Minimum temperature)ను తెలియజేయును. ఇది అల్పతమోష్ణతామాపకము (Minimum thermometer) అనబడును. ఏదినముయొక్కగాని అధికతమోష్ణోగ్రతను, అల్పతమోష్ణోగ్రతను కలిపి సగముగ చేసినయెడల అదినపుమధ్య మోష్ణోగ్రత (Mean temperature) యింతని తెలియును. ప్రతి దినముయొక్క అధికతమోష్ణోగ్రతకును, అల్పతమోష్ణోగ్రతకును

గ్రీ మిగుల కేక్కువ యుష్ణోగ్రతి

† అతి తక్కువ యుష్ణోగ్రతి

గ్రతకును గల భేదము 'ఉష్ణోగ్రతా సంచారము' (Range of temperature) అనబడును. అధిక తమోష్ణతకుగాని, అల్ప తమోష్ణతకుగాని, ఉష్ణోగ్రతా సంచారమునకుగాని రోజువారీ యంకెలనుబట్టి నెలవారీ, సంవత్సరపువారీ సగటులను కటవచ్చును.

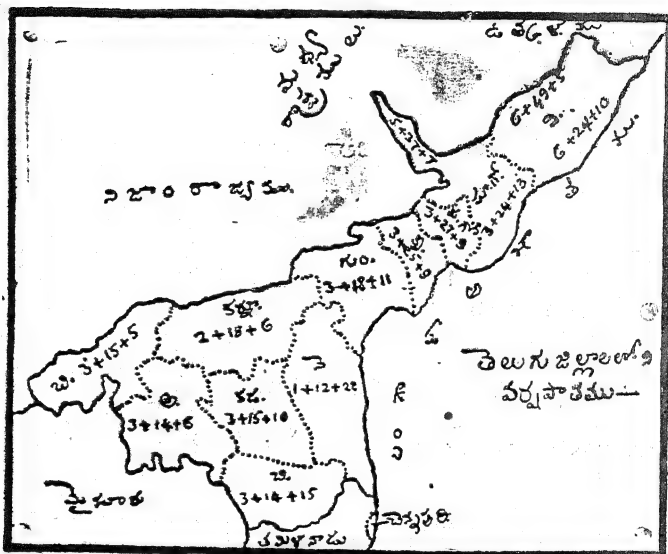
ఆయా తెలుగు జిల్లాలయందలి ముఖ్యపట్టణములందలి అధికతమ, అల్పతమ, మధ్యమోష్ణోగ్రతలకు నెలవారీ, సంవత్సరమువారీ సగటులనుచెల్పే అంకెలు 132, 133 పేజీలలో పట్టికయందు గాననగును.

పట్టికయందలి యంకెలనుబట్టి వాల్తేరులో అధిక తమోష్ణతయొక్క నెల వారీ సగటు డిసెంబరులో 80.7°ఫ.లు

1 వాతావరణముయొక్క ఉష్ణోగ్రతను గమనొనుట తుసయోగింపబడు ఉష్ణతామాపకములందు చునుభ్యుల జ్వరతీగ్రతను కనుగొనుట తుసయోగింపబడు ఉష్ణతామాపకమునందు వలెనే నీరు గడ్డకట్టు ఉష్ణోగ్రత 32 అంశములుగను, నీరొవరియగు ఉష్ణోగ్రత 212 అంశములుగను. నిష్ఠితమై యుండును. ఇట్టి యుష్ణతామాపకములు ఫహరెన్ హీట్ (Fahrenheit) ఉష్ణతామాపకములు అనబడును. నీరు గడ్డకట్టు ఉష్ణపరిమితి ఖాన్యముగను ఆవరియగు పరిమితి 100 గను. నిశ్చయింపబడు ఉష్ణతామాపకములు శతపిల్వాగి (Centigrade) ఉష్ణతామాపకములు అనబడును,

+ ఉండ మేనెలలో 91.9° ఫ.లు ఉండెను. కడపలో డిసెంబరునందు 86.7° ఫ. లును, మేనెలలో 106.3° ఫ. లును

39 వ పటము



అనగా తెలుగుజిల్లాలలోని వాతావరణపు టున్డ్రను చెబుచున్నది. వై యంకె గరిష్ఠ ఉష్ణోగ్రతను, క్రిడియంకె కనిష్ఠ ఉష్ణోగ్రతను చెబుచును. ఉండెను. ఇట్లు వేసవియందలి అధికతమోషత కడపలో నాల్గ్రులోకంటె సుమారు 15° ఫ.లు ఉండునని తేలును. అల్పతమోషతలో నిట్టి భేదమంతగా లేదు.

+ 87.7° ఫలిలు అనునది ఫూరన్ హిటు ఉష్ణతా మాపకమునందలి యంశము లని తెలుపుటకు సాంకేతికము ఇది 27.1° కేలిన (అనగా శరవిభాగి ఉష్ణతామాపకాంశములకు) సమానము. ఫ. అంశములలో 32 డిగ్రీ సేసిన మిగులు అంకెలలో $\frac{100}{180} = \frac{5}{9}$ చతు శ. అంశములను చెబుచును.

జిల్లా ముఖ్యపట్టణము	విద్య య సం ఖ్య	అధిక అల్ప	అధిక అల్ప	అధిక అల్ప	అధిక అల్ప	అధిక అల్ప	అధిక అల్ప
విజాపూర్ జిల్లా	19	అధిక	అధిక	89.4	91.9	91.4	88.9
వాల్తేరు		అల్ప	అల్ప	78.1	80.9	80.3	78.5
తూ॥ గోదావరి	19	అధిక	అధిక	96.0	99.9	96.7	91.1
కాకినాడ		అల్ప	అల్ప	78.5	82.3	81.1	78.9
కృష్ణా జిల్లా	31	అధిక	అధిక	94.8	99.9	98.2	92.6
మచిలీపట్నం		అల్ప	అల్ప	77.7	81.7	80.5	78.2
కర్నూలు జిల్లా	22	అధిక	అధిక	104.4	105.1	97.1	91.3
కర్నూలు		అల్ప	అల్ప	78.5	81.0	77.1	74.8
అల్లూరు జిల్లా	33	అధిక	అధిక	103.6	102.5	95.8	91.3
అల్లూరు		అల్ప	అల్ప	77.2	80.5	77.9	75.0
కడప జిల్లా	22	అధిక	అధిక	105.5	106.3	100.2	95.8
కడప		అల్ప	అల్ప	80.7	83.4	80.5	77.9
నెల్లూరు జిల్లా	22	అధిక	అధిక	100.4	105.2	101.6	97.2
నెల్లూరు		అల్ప	అల్ప	77.4	81.6	82.0	78.7

పై పట్టికయందువి యంతెల్లన్నియు శుభాశంకలతోనున్నతానాథకము

అక్టోబరు	నవంబరు	డిసెంబరు	జనవరి	ఫిబ్రవరి	మార్చి	ఏప్రిల్	మే	జూన్
88.7	88.5	88.2	84.4	80.7	80.8	83.6	87.0	87.0
78.5	77.9	76.3	72.3	68.2	67.7	71.1	74.8	75.4
89.5	89.8	88.1	82.9	80.6	81.6	85.6	92.0	89.5
78.4	78.3	76.0	70.7	66.1	66.3	69.7	73.6	75.0
91.3	90.8	89.1	85.3	83.1	83.5	86.7	91.1	90.5
77.7	77.6	76.0	71.1	76.5	75.0	68.6	72.4	74.5
90.1	89.6	95.9	82.2	86.7	88.7	94.1	100.8	93.8
73.9	73.4	71.0	64.2	59.6	60.2	64.9	71.5	70.8
90.8	90.6	90.3	87.4	85.9	82.2	94.2	100.5	93.3
73.8	72.9	71.2	65.0	61.3	61.6	65.8	72.2	70.8
94.3	93.2	92.6	88.7	86.7	88.7	95.0	101.9	95.8
76.8	76.0	74.2	69.2	65.5	65.4	69.3	74.8	74.5
95.7	90.6	91.4	86.1	84.2	85.9	90.1	95.3	94.0
78.8	77.7	76.0	71.1	66.5	67.0	69.3	72.5	74.5

నిర్ణయించినవి. ఇట్టి లెక్కలను ఎండలో నేరుగిచ్చేయి యుక్తతా మాపకములను నీడను అనగా వేడిమిసంతోగా గ్రహించని పూరికప్పుగల శాలలోచ్చేయిమాపకమున తీయటం యావారముగాను.

ఆంధ్రదేశమున వేసవిలో కొన్ని దినములందు అధిక తమోష్ణత 120 ఫా|| లుకు మించు ప్రదేశములు గలవు. * ఇట్లు వేడిమి మిగుల హెచ్చుగనుండు ప్రదేశములును, కాలము లును అతివేడిమిచే నేమి, నేలయందు పదును బొత్తిగ లేక పోవుటచేనేమి అంత వేడిమిలేని ప్రదేశముల కంటె చెట్లు చేమలకు తక్కువ యనుకూలములని చెప్పవచ్చును.

ఆంధ్రదేశమున శీతకాలమున నెచటగాని, మంచుపేరు కొనుటచే నన్యములకు హానికలుగునంతటి మిక్కుటమగు శీతలప్రదేశములు లేవు. సమప్రదేశము అందెచటగాని అల్ప తమోష్ణోగ్రత సామాన్యముగ 60⁰ ఫా|| లకుతగ్గదు. † కావుననే కొన్ని యున్నతప్రదేశములందు తప్ప తక్కినచోట్ల నింతకంటె హెచ్చు శీతలమునుగోగు గోధుమ, ఉరలగడ్డ, నీమరేగు మొదలగు సమశీతోష్ణ మండలపు జాతులు అంత బాగుగ పెరుగవు. ఆంధ్రదేశమందలి శీతకాలపుచలి, తక్కువ శీతలముతోనే పెరుగగలుగు సెనగ, ధనియం మొదలగు కొన్ని జాతులను బెంచుటకు మాత్రమే తగియున్నది.

* ఆఫ్రికాలోని ట్రిపోలియను ప్రదేశమున 1925 వ సం|| న నీడను ఉష్ణోగ్రత యొకసారి 136.4⁰ ఫా|| లుండెనట. సహారాయెడారిలో నొక్కొక్కప్పుడు 154⁰ ఫా|| ల వరకు ఉండుట గలదు. 13.

† సుమారు 3,000 అడుగుల యున్నతముగల బెంగుకూరునందుష్ణత గరిష్ఠముగనుండు 'వీక్లిల్' నెలలో సగటు అధికతమోష్ణత సుమారు 93⁰ ఫా|| లును శీతలము హెచ్చుగనుండు జనవరి నెలలో సగటు అల్పతమోష్ణత సుమారు 57⁰ ఫా|| లును ఉండును. సంవత్సరపు సగటు అధికతమోష్ణత 85⁰ ఫా|| లును, సగటు అల్పతమోష్ణత 64⁰ ఫా||లును సగటు చుభ్యమోష్ణత 75⁰ ఫా|| లును ఉండును. ఇట్లే సుమారు 7,300 అడుగుల ఉన్నతముగల

అత్యుష్ణతగాని, అతశీతలతగాని చెట్టు చేమలయొక్క అభివృద్ధికి మాత్రమేగాక సామాన్యముగ మానవుల యొక్క యునితరజంతుజాలములయొక్కయు వృద్ధికిగూడ ప్రతిబంధకములే. ఇదిగాక చెట్టుచేమల యొక్కయు, జంతుజాలముల యొక్కయు ఆరోగ్యమునకు ఉష్ణోగ్రతాసంచార మెంత తక్కువగానున్న నంత మంచిది. ఈ విషయమున నాంధ్రదేశమునందు విశాఖపట్టణపు జిల్లా తక్కిన వానికంటె యనుకూలము. వాల్తేరులో సంవత్సరపు సగటు అల్పతమ అధికతమోష్ణతలకు భేదము సుమారు 12⁰ ఫ. లు మాత్రమే యుండ, కడపలో నీభేదము 21.3⁰ ఫ. లుండెను. శీతకాలపు కనీసపు అల్పతమోష్ణతకు, వేసవిలో గరిష్ఠ అధికతమోష్ణతకును భేదము వాల్తేరులో 24.2⁰ ఫ. లు మాత్రమే యుండ నీ భేదము కడపలో 40.9⁰ ఫ. లుండెను. ఉష్ణోగ్రతాసంచారము కడపలో వలెనే అనంతపురం, బళ్ళారి జిల్లాలలో గూడ హెచ్చుగ నుండును. తక్కినవానిలో మధ్యమము.

ఉదకమండలమున సాంవత్సరిక సగటు అధికతమోష్ణత 66⁰ ఫలలును అల్పతమోష్ణత 49⁰ ఫలలును, మధ్యమోష్ణత 58⁰ ఫలలును ఉండును. హెచ్చు ఉన్నతముగ నుండుటయేగాక నిరక్షరరేఖకు నీలగిరులకంటె నెక్కువదూరముగనుండు సిల్హాయందు మధ్యమోష్ణత 55⁰ ఫలలు మాత్రమే నుండును. ఇట్టి యున్నతప్రదేశములందు సంవత్సరమున కొన్నిరోజులు బృతమోష్ణత నీరు గడ్డకట్టునంత (32⁰ ఫల) కంటెను కొన్ని యంశములు యుండుటగలను.

II వాయుప్రవాహములు (WINDS)

భూమిపై నిదివరలో సూచించబడిన రీతిని వేదనియోగ ప్రదేశము మరియు ప్రదేశముకంటె హెచ్చుగ వేడియొక్క చో నట్లు వేడియొక్కైన ప్రదేశమున వాయువు అట్లు వేడి యొక్కని చోటకంటె పలుచబడి యచట నొక యార్ధవాయుప్రవాహ మేర్పడును. * ఉష్ణప్రదేశములందలి వాయు విట్లు ఉష్ణతవలన వ్యాకోచము నొంది తేలికయై కొంత పైకి ప్రవహింపగనే యచటి వాయువుయొక్క సాంద్రత తగ్గును. సాంద్రత యెక్కువగనుండు చుట్టుప్రక్కల శీతలప్రదేశములనుండి వాయువిచటికి ప్రవహించును. పైకి పోయిన ఈ వేడిగాలి యా శీతలప్రదేశముల వైపునకు ప్రవహించి క్రమముగా చల్లబడి బరువెక్కి యచట క్రిందికి దిగును. ఇట్లు వాయువుయొక్క సాంద్రత తక్కువగ నున్న ప్రదేశములకు సాంద్రత యెక్కువగనున్న ప్రదేశములనుండి వాయు వెప్పుడును ప్రవహించుచుండును. ఉష్ణతవలన వేదనియోగ ప్రదేశమున వాయువుయొక్క సాంద్రత

* మనముక వెడల్పైన కాచ (glass) పాత్రలో నీరుపోసి యందు కొంచె మేదని రంపపుపొట్టువంటి తేలిక పదార్థమునువేసి యొక త్రిపది (tripod) మీద నుంచి దాని క్రింద నొక ప్రక్కగా నొక దిశ. మంచిన యెడల కొంతసేపటికి ఆ ప్రక్కనున్న నీరు పైకి ప్రవహించుచున్నట్లు ఆ వైపున రంపపుపొట్టు పైకి లేచుచుండుటవలన మనము గ్రహించగలము. ఇట్లే రెండవప్రక్క నీరు క్రిందికి ప్రవహించుచున్నట్లును తెలియును. వెచ్చదేయ బడిన ప్రక్క నీరు ఉష్ణముచే వ్యాకోచము నొంది, సాంద్రత తగ్గి, తేలికయై పైకి లేచుచున్నది. ఈ స్థలము నాక్రమించుటకు చల్లని నీరు రెండవ ప్రక్కను క్రిందికి దిగుచున్నది. ఇట్లే వాయువు నందును స్థానిక ఉష్ణతా భేదములచే చలనముగలిగి ప్రవాహములు ఏర్పడుచున్నవి.

యిట్లు తగ్గినపుడు ఆ ప్రదేశముపైనను, అచటి వస్తువులపైనను వాయువుయొక్క యొత్తిడి తగ్గును. ఘన, ద్రవపదార్థముల వలెనే వాయువును కొంత బరువుగలిగి యుండుటచేత నేప్రదేశమునగాని, అచటి వస్తువులపైగాని కొన్ని మైశ్మయైత్తునగల వాయువుయొక్క బరువుచే కొంత యొత్తిడి గలుగుచుండును. వాతావరణముచే గలుగు యొత్తిడికి వాయు పీడనము (Atmospheric Pressure) అనిపేరు. ఏ ప్రదేశమునగాని ఉష్ణతచే దానిపై వాయువుయొక్క సాంద్రత తగ్గియుండుచో నా ప్రదేశమునందపుడు వాయుపీడనము తక్కువయని చెప్పబడును.

ఉష్ణోగ్రతను ఉష్ణతా మాపకము వలన దెలిసికొనునట్లే వాయుపీడనముయొక్క పరిమితిని భారమితి (Barometer) అను యంత్రముచే నిర్ణయింపబడును. ఈ యంత్ర సహాయమున వాయుపీడనపు పరిమితి అంగుళములుగ గణింపబడును. సామాన్యముగ నిది సముద్రమట్టమునకు సుమారు 30 అంగుళములుండును.† కాని యీ పరిమితి పరిస్థితులనుబట్టి మారు

† ఒక కొనను ఎ. సి. వేయబడిన సుమా రొగజము పొడవుగల గాజు గొట్టమును పాదరసముతో నింపి పాదరసము పోసిన యొక పాత్రలో మూతి క్రిందకుండునట్లు తలక్రిందుగ నుంచుచో నా గొట్టమునందలి పాదరసము కొంతవరకు దిగిపోయి సుమారు 30 అంగుళముల యెత్తున నిలుచును. ఇందుకు గాఢతము పాత్రలోని పాదరసముపైనన్న వాయువు తన బరువుచే ఆ పాదరసమును గొట్టములోని పాదరసమును అంతకంటె క్రిందికి దిగకుండునట్లు ఒత్తిడి చేయుచుండుటయే. గొట్టము నందలి పాదరసపు ఎత్తు ఏప్రదేశమునగాని యెప్పుడెన్ని యంగుళములుండునో వాయువు యొక్క ఒత్తిడి లేక పీడనము అచట నపు డన్ని యంగుళములని యెంచబడును.

చుండును. సామాన్యముగ సముద్ర మట్టమునందుకంటె ఉన్నత ప్రదేశములందును, శీతకాలమునందుకంటె ఉష్ణకాలమునను నీవాయుపీడనపు పరిమితి తగ్గియుండును.* వాయు పీడనమును చతురపు టంగుళముపై నిన్ని పౌనులని లెక్కగట్టుటయుగలదు. సామాన్యముగ నిది చతురపు టంగుళమునకు 15 పౌనుల చొప్పున నుండును.

* కొంచె మించుమించు సముద్రమట్టమున (దానికంటె 26 అడుగుల మాత్రము యెత్తున) గల కాకినాడలో 22 సంవత్సరముల పై లెక్కగట్టగా నెలవారీ సగటు (జూన్ లో) 29.662" మొదలు (జనవరిలో) 30.048" (అంగుళముల) వరకుండెను. సాల్సురి సగటు 29.859" ఉండెను. 1475 అడుగుల యున్నతముగల బల్ఫోరియందు నెలవారీ సగటు (జూలైలో) 28.305" మొదలు (డిసెంబరులో) 28.561" వరకు మాత్రమే యుండెను. 10,000 అడుగుల కెక్కువ యున్నతముగల కాస్కిరడేశమునందలి కొన్ని ప్రదేశములందీ సాల్సురి సగటు 20" లకు లోపుగనే యుండును. ఇండియాలో నెచటగాని యిది సామాన్యముగ 30" లకు మించదు. కాని సముద్రముపై కొన్ని చోట్ల నరుదుగ నొక్కొక్కప్పుడీ వాయుపీడనము 30.3" లకు మించిన నిదర్శనములు గలవు.

ఒక చతురపు అంగుళము వైశాల్యముగల నొట్టములో సుమారు 30 అం. యెత్తున నిలుచు పాదరసము సుమారు 15 పౌనులందునుగాన నొక చతురపు టంగుళముపై వాయుపీడనము సుమారు 15 పౌనులు అనబడును. పాదరసము కంటే నీరు చాలా తేలికయగుటచే దానితో నింకన నీటిపాత్రలో సుమారు 40 అడుగుల పొడవుగల నొట్టమును బోరవంచి నచో నందలి నీరు సుమారు 6 అడుగులు దిగి 34 అడుగుల యెత్తున నిలుచును. అనగా నొక చతురపుటంగుళము వైశాల్యముగల నొట్టమునందలి $34 \times 12 \times 1 = 408$ ఘనపుటంగుళములు నీటి దానికంటె 15 పౌనులచే యుండును. భారమితి యంత్రము నిట్టి తేలిక ద్రవముతో నిర్మిం

భారమితి సహాయమువలన ఆయా ప్రదేశములందలి వాయువీడనశక్తియొక్క పరిమితిని యెప్పటికప్పుడు తెలిసికొనుటవలన వాయువు ఎపు డెచటకి ప్రవహింపనున్నదో, ఎంతవడిగా ప్రవహించునో మొదలగు సంశయములను కొంత ముందే తెలిసికొనవచ్చును. వాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు ప్రతి జిల్లాయందలి ముఖ్యపట్టణమునందును, కొన్ని యితరచోటను గల వాతావరణపరిశీలనాస్థానములందు వాయు వీడనము యొక్క పరిమితిని ప్రతిదినమును ఉదయము 8 గంటలకు భారమితిచే కనుగొని ఉష్ణోగ్రతను వలెనే లెక్క వ్రాయుచుండురు. వాయువీడనము మితిమీరి తగుటచే తుపానులు, ఉప్పెనలు మొదలగు విపత్తులు తటస్థించునని తోచి వెంటనే ఆవార్తను ప్రధానవాతావరణపరిశీలనాస్థానమునుండి తంతి ద్వారాగాని రేడియోద్వారాగాని ప్రచురించుచుండురు. రేవులలో భావి వాతావరణ కల్లోలమును సూచించు పతాకములనుగూడ యెత్తయిన ధ్వజములపై నెగురవేయుదురు.

భరతఖండపు దక్షిణభాగమునకు పడమటివైపున అరేబియా సముద్రమును, తూర్పువైపున బంగాళాఖాతమును గలవు. ఆంధ్రదేశము తూర్పున బంగాళాఖాతమునంటియుండి పడమట అరేబియా సముద్రమునకు సుమారు రెండు వందల మైళ్ళదూరమువరకూ వ్యాపించియున్నది. ఆసియాఖండపు

చుట కంటె మిగుల బరువగు పాదరసముతో నిర్మించుట సులభమగుటచే నిదియే యందులకు సామాన్యముగ నుపయోగింపబడుచుండును. ఇటీవల పాదరసముగూడ నవసరములేకయే వాయువీడనమును దెలుపు గడియారముల వంటి యంత్రములుగూడ కనిపెట్టబడి వాడుకలో నున్నవి.

దక్షిణభాగమునందలి భూభాగములయందును, జలభాగములందును ఆయాకాలములందు ఉష్ణోగ్రతా భేదములచే గలుగు వాయువీడనమందలి తారతమ్యములచే ఆంధ్రదేశమునను, దక్షిణాయండియాలోని యితరభాగములందును రెండు బలమైన వాయుప్రవాహములు గలుగుచున్నవి. ఇందు సామాన్యముగ జూన్ మొదలు సెప్టెంబరు కడవరకును (మృగశిరశాస్త్ర మొదలు ఉత్తరశాస్త్రవరకును + నైఋతిమూలనుండి వచ్చు

కాస్త్రపేరు	ఎప్పటినుండి ఎప్పటివరకు	కాస్త్రపేరు	ఎప్పటినుండి ఎప్పటివరకు
1. అశ్విని	ఏప్రిల్ 13—26	15. స్వాతి	అక్టో-24 నవంబరు 5
2. భరణి	ఏప్రిల్ 27 మే 10	16. విశాఖ	నవంబరు 6—18
3. కృత్తిక	మే 11—24	17. అనూరాధ	నవం-19 డిసెం-2
4. రోహిణి	మే 25 జూన్ 7	18. జ్యేష్ఠ	డిసెంబరు 3—15
5. మృగశిర	జూన్ 8—21	19. మూల	డిసెంబరు 16—28
6. ఆర్ద్ర	జూన్ 22 జూలై 5	20. పూ. ఆషాఢ	డిసెం-29 జన 10
7. పునర్వసు	జూలై 6—19	21. ఉ. ఆషాఢ	జనవరి 11-23
8. పుష్యమి	జూలై 20 ఆగష్టు 2	22 శ్రవణం	జనవరి 24 ఫిబ్ర-5
9. ఆశ్లేష	ఆగష్టు 3—15	23. ధనిష్ఠ	ఫిబ్రవరి 6—18
10. మఖ	ఆగష్టు 16—29	24. శతభిషం	ఫిబ్ర-19 మార్చి 3
11. పూ. ఫల్గుణి	ఆగష్టు 30 సెప్టెం-12	25. పూ. భాద్ర	మార్చి 4—16
12. ఉ. ఫల్గుణి	సెప్టెంబరు 13—25	26. ఉ. భాద్ర	మార్చి 17—29
13. హస్త	సెప్టెం-27 అక్టో-9	27. రేవతి	మార్చి 30 ఏప్రి-12
14. చిత్త	అక్టోబరు 10—23		

+ సంవత్సరం పొడవునను సూర్యశక్తి క్రమము నక్షత్రరాశియందును కాలము కాస్త్రయనుబడును. ఒక్కొక్క కాస్త్ర ఒక్కొక్క నక్షత్రరాశి పేరు కలిసి యుండును. కృషీవలులు తా మావ్యవసాయపు పనులను చేయవలసిన కాలములను సామాన్యముగ నీ కాస్త్రాలను బట్టియే నిర్ణయించి వ్యవహరించుచుండును.

వాయు ప్రవాహ మొకటి. దీనికి నైఋతివర్ష వాయువు (South West monsoon) అని పేరు. ఇది పడమటి లేక అరేబియాసముద్రము మీదినుండి వచ్చును. అక్టోబరు మొదలు జనవరివరకును (హస్తకార్తై మొదలు జ్యేష్ఠాంతము వరకును) ఈశాన్యమునుండి ప్రవహించు వాయుప్రవాహము రెండవది. దీనికి ఈశాన్యవర్ష వాయువు (North east monsoon) అనిపేరు. ఇది బంగాళాఖాతము మీదినుండి వీచుచు నైఋతివర్ష వాయువు ఈశాన్య వర్షవాయువుగా మారునప్పుడు వాయువు కొంత కాలము నిలుకడగా నేవైపుచుండియు రాక ఒకప్పు డొకవైపున నుండియు, మరియొకప్పుడు మరియొక వైపుననుండియు వీచుచుండును. ఈశాన్య వర్ష వాయువు తగ్గనారంభించిన వెనుక అనగా శీత కాలము ఉడయమున ఉత్తరము లేక వాయువ్యదిశనుండి చలిగాలి వీచుచుండును. దీనినే మనము కొండగాలి యందుము.

వేసవికాలమున వగటివేళ పడమటినుండి ఉష్ణ వాయువు వీచును. దీనిని పడమటిగాడ్చు అందుము. శీతకాలమునను, వేసవినుకూడా సాయంకాలము (కొంతకాలము మధ్యాహ్నము నుండియు) ఆగ్నేయదిశ నుండి సముద్రము వైపు నుండి భూమిమీదికి వీచుచుండును. దీనిని పయరగాలి అందుము. ఇది సముద్రతీరమునను, సమీప ప్రదేశములందు ప్రబలముగ నుండును. ముందుగ ప్రారంభించును.

శీతకాలముందును, వేసవిలోను అపరాహ్నములందును, రాత్రులు కొంతవరకును, సముద్రము † మీదనుండి భూమి మీదికి పయరగాలి వీచుచుండుటకును, శీతకాలమునందు తెల్లవారుజామునుండి కొంత ప్రొద్దెక్కువరకు చలిగాలియు, వేసవిలో కొంత ప్రొద్దెక్కినది మొదలు అపరాహ్నము వరకును (కొన్ని దినములు సాయంకాలము లేక రాత్రి కొంత గడచువరకుకూడ) కొద్దిగొప్ప యష్టవాయువు* భూమినుండి సముద్రముపైకి వీచుచుండుటకును గారణము, సముద్రము కంటెను దానిపై వాయువుకంటెను భూమియు దానిపై వాయువును రాత్రులందు-ముఖ్యముగ శీతకాలమున - శీఘ్రముగ చల్లబడుటచేతను, సముద్రముకంటెను దానిపై వాయువు కంటెను భూమి పగలు-ముఖ్యముగ వేసవిలో-శీఘ్రముగను, హెచ్చుగను వేడి యెక్కుటచేతను గలుగు వాయుపీడనా భేదములే. భూమి సముద్రముకంటె రాత్రి హెచ్చు శీఘ్రముగ చల్లబడుచుండుట చేతను, పగలు హెచ్చు శీఘ్రముగ వేడి యెక్కుచుండుట వలనను నీస్థల, సముద్రవాయువులు అన్ని కాలములందును వీచుచుండవలసినదే. కాని నైఋతి ఈశాన్య వాయువులు వీచు కాలములందు వాని బలిమిచే నివి యందంతర్లీనమై పోవును. మరియు నీ వర్షవాయువులు వీచు కాలమున నుష్ణతగాని, శీతలయుగాని ప్రకోపములేక వాతావరణము సౌమ్యముగ నుండుటచే సముద్రము మీది

† దీనికి సముద్ర చకి - సముద్రము (sea breeze) అనికూడవేరు.

* దీనికి స్థలవాయువు (land breeze) అని కూడవేరు.

వాయుపీడనమునకును భూమిమీది వాయుపీడనమునకును వ్యత్యాసము తగిపోవుచు. పైని పేర్కొనబడిన వర్షవాయువులును, స్థల, జల వాయువులునుగాక అప్పుడప్పుడు వాయుపీడనము నందలి తీవ్ర స్థానిక భేదములచే వర్షకాలమునందు తుపానులును, గాలివానలును వేసవికాలములో గాలిదుమారములును సుడిగాలులు గూడ గలుగుచున్నవి.

పైని పేర్కొనబడిన రెండు వర్షవాయు ప్రవాహములే ముందు వివరింపబడిన శ్రేర్షడు మేఘములను సముద్రములపై నుండి భూమిపైకి దోలుకొనివచ్చి వర్షింప చేయుచున్నవి. ఇట్లే వాయుప్రవాహములు చెట్లు చేమలయొక్కయు, జంతు జాలముల యొక్కయు జీవనమున కత్యావశ్యకమగు వర్షము భూమిపై గురియించి, చేయు మహిమకారముతో బోల్చునెడల ఒక్కొక్కప్పుడు అవి యుద్రేకించుట వలన గలుగు తుపానులు, సుడిగాలులు మొదలగు వానివలని కీడుచాల స్వల్పమనియే చెప్పదగును.

III మేఘములు (Clouds) వర్షపాతము (Rain fall) -

సూర్యుని యష్టముచేత సముద్రములు, చెరువులు మొదలగు జలాశయములనుండియు నేలనుండియు నీరు ఆవిరి రూపమునెంచి వాయువుతోపాటు పైకిలేచుచున్నది. ఇట్లు

వాహుద్రముగ నీరు మరగినపుడు చురుకుగ నావిరియగుట మనకు తెలియదు. కాని నీరు చురుగునంత వేడి యొక్కకపోయినను దాని యుపరి కెలు పరిసర కొంత భాగము వెచ్చుడిగ ఆవిరియై యెల్లప్పుడు పై గాలితో కలయుచుండును. ఇందుకు సూర్యకిరణములవలన గలుగు నుష్ణత తోడ్ప

తేచు తేమ కొంతపైకిపోయి యావాయువుతో వాఱు కొంత చల్లబడుటచే కంటి కగపడురూపమునుదాల్చి మేఘమేర్పడుచున్నది. * మేఘములు వాయు ప్రవాహముల ననుసరించి యొకచోటినుండి మరియొక చోటికి కొట్టుకొని పోవుచు చలి గాలి సోకినపుడుగాని, చల్లని పర్వతపార్శ్వములు దాకినపుడుగాని, మరింత చల్లబడి యావిరికణములు కొన్ని కొన్ని చేరి నీటిబిందువులై బరువెక్కివర్షరూపమున నేలపై బడుచున్నవి.

పైని సూచింపబడినట్లు మేఘముల నడ్డుకొని వాని యందలి నీటియావిరి కణములను చల్లబరచుటకు దగిన యేతైన పర్వతములుగల ప్రదేశములందు సామాన్యముగ సమప్రదేశములందు కంటె వర్షములు మెండుగ నుండును. కొండలు మెండుగ నుండు విశాఖపట్నం, గోదావరిజిల్లాల లోని యేజన్చి ప్రదేశములందు తక్కినచోట్లకంటె హెచ్చుగ నుండుట మనకు తెలిసిన విషయమే. పెద్దపెద్ద చెట్లుగల అరణ్యప్రదేశములందు కూడ చెట్టుచేమలు లేనిచోట్ల కంటె హెచ్చువర్షము గురియునని చెప్పుదురు. కాని ఈ విషయము శాస్త్రీయముగ ధృవపడ లేదు.

దును. నీటి యపరితల మెంతహెచ్చుగనున్న అంతహెచ్చుగ నీ నావిర యగును. ఏర్పడిన యావిరిని వాయుప్రవాహము లెంతవడిగా కొనిపోయిన మరల నంత త్వరలో నావిరిపుట్టును. వైవాయు వెంత పొడిగానున్న అంత హెచ్చుగ నీటినుండి యావిరి పుట్టును.

* ఉష్ణతవలన పలుచుడిన వాయువు పైకి లేచినకొలదిని కంటె వాయుపీడనము తక్కువయగుటచే యింకను పలుచుడి చల్లుచును. వైనున్న చల్లని వాయువుతో సంయోగముగూడ చల్లుచుటకు దోడ్పడును.

దీక్షిణ యిండియాలో నైఋతి వర్ష వాయువును, ఈశాన్య వర్ష వాయువును వీచుకాలముననే వర్షము మెండుగా గురియును. తక్కిన కాలములలో వర్షమతిస్వల్పముగ నుండును.

ఏప్రదేశము నందైనను గురియువర్షముయొక్క పరిమితిని

40 వ పటము

గొలుచుటకు వర్ష మాపకము

(Rain gauge) అను సాధనము

గలదు. ఈ యంత్రము ప్రతి

తాలూకా కచేరి యావరణ

యందును నెలకొల్పబడి దీని

సహాయముచే అనేక సంవత్సర

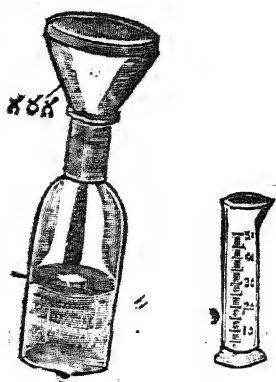
ములనుండి ఆయా స్థలములందే

ధినిమున నెంతవర్షము గురిసెనో

నిర్ణయింపబడి లెక్కలు వ్రాయ

బడియున్నవి. పైలంకెలను బట్టి

తెలుగు జిల్లాలలో నాయానెల



వర్షమాపక యంత్రము

(1) గజము పెడల్పును, 1 గజము పొడవునుగల సమమయిన గచ్చునేల చుట్టును కానిపై గురియు వర్షము వైకిపోకుండ అంచుగట్టినయెడల అందు 1 అంగుళము లోతున నీరు నిల్చునట్లు వర్షము గురియునేని ఆ ప్రదేశమున 1 అంగుళము వర్షము గురికెనందును. ఇట్లు 1 గజము పొడవును 1 గజము పెడల్పునకును బదులుగా వైని 5 అం.ల మధ్య కొలతగల గుండ్రని ఇత్తడి గళాట్ర లేక గళగ (Funnel) ను ఒక సీసావైపెట్టి బయటనుంచిన యెడల ఆ 5 అంగుళముల మధ్య కొత్తగల స్థలముపై గురియు వర్షపు నీరును ఆ సీసా లోనికి పోవును. ఈ నీటిని 5 అంగుళముల మధ్య కొత్తగల 'స్టానులో' పోసివయెడల వది యెన్ని యంగుళముల లోతువరకు వచ్చునో వర్ష మన్ని యంగుళములని చెప్పబడును. కొలతపాత్ర 5 అంగుళముల పెడల్పుగ నుండిన

లలో గురియు సగటు వర్షపుపరిమితి యీ క్రింది పట్టికలో (అంగుళములుగ) తెలుపబడును ర్థి

క్రింది పట్టికవలనను పటమువలనను తెలుగు జిల్లాల యందు గురియు వర్షములో హెచ్చుభాగము నైఋతి వర్ష కాలముననే అనగా గ్రీష్మ వర్షముతువులందు గలుగుచున్న దని తెలియును.

సాలుసరి సగటు 37 అం. లలో 23 అంగుళము వీకాల ముననే పడుచున్నది. ఈశాన్య వర్ష కాలమున అనగా శరదృ తువు నందును, హేమంత ఋతువునందును, నిందు సగము మాత్రమే (పదకొండంగుళములు) గురియుచున్నది. తక్కిన మూడంగుళములును వసంత ఋతువులో పడును. శిశిర ఋతువునందున వర్షము కురియు టగును.

యెడల మిగుల పెద్దదగుటచేత వాడుక కనుకూలముగనుండదు. ఒక అంగుళము ఎత్తున అనేక చిన్న చిన్న భాగములుగా విభాగింప వీలుండదు. కావున సామాన్యముగ 5 అంగుళముల మధ్య కొత్తగల స్థలముపై గురియు $\frac{1}{2}$ అంగుళము వర్షపునీరు రహితమి 5 అం. ఎత్తువరకు వచ్చువంత మళ్ళికొత్త గల నిలువుగ నుండు గాఢాపాత్ర కొత్త కుపయోగింపబడును. ఈ యంగుళము వర్షపునీరు పట్టుయెత్తును 50 భాగములుగ విభాగింపబడుటచే వర్షము యొక్క పరిమాణమును అంగుళములో నూరవ వంతువరకు నిష్ణయింప వచ్చును. అంగుళములో నూరవవంతుకు సెంటు (cent) అని పేరు. ఒకటింబాతిక యంగుళమునగా 1 అం. 25 సెంటు. అంగుళము వర్షమునగా సుమారు రెండు దుక్కులుగ నెంచబడుచున్నది.

ర్థి ఈ యంకెలు 51 సంవత్సరములపై దేలిన తాలూకావారి యంకెల జిల్లా సగటులు - ఆయా తాలూకా స్థలముల యందలి వర్షపాతపు అంకె లును దెలుపు పట్టికలు జిల్లా కేంద్రములలో ప్రచురింప బడుచుండును.

నెల్లూరు చిత్తూరు జిల్లాలలో మాత్రము పడమటి
వర్షము లకంటె తూర్పు వర్షము లే హెచ్చు. వేసవి వర్షములు

అదా తెలుగు జిల్లాలలో గురియు వస్తావు పరిమితిని
(అంగుళములలో) దెలుపు పట్టిక
(51 సంవత్సరముల సగటు)

	జిల్లా	మైసూరు	బెంగళూరు	హైదరాబాద్	అమరావతి	కర్నూలు	విజయవాడ	తణుకు	పల్నాడు	చిత్తూరు	కడప	కర్నూలు	మార్కాపురం	మొక్కలపేట
1. విశాఖ—ఏజన్సీ	2	3	8	14	15	11	4	1	—	—	—	—	1	60
,, సమప్రదేశం	1	3	5	5	7	8	7	3	1	—	—	—	1	40
2. తూ॥గో॥ఏజన్సీ	2	2	7	11	10	9	5	2	—	—	—	—	1	49
,, సమప్రదేశం	1	2	5	6	5	7	8	4	1	—	—	—	—	40
3. పడమటిగోదావరి	1	2	6	7	7	7	6	3	—	—	—	—	—	39
4. కృష్ణ	1	2	5	7	7	6	6	3	—	—	—	—	—	37
5. గుంటూరు	1	2	3	5	5	6	6	4	1	—	—	—	—	32
6. కర్నూలు	1	1	3	4	5	6	4	2	—	—	—	—	—	26
7. బళ్లారి	1	2	3	3	4	6	4	2	—	—	—	—	—	23
8. అనంతపురం	1	2	2	2	3	6	4	2	—	—	—	—	—	23
9. కడప	1	2	2	3	4	6	5	4	1	—	—	—	—	28
10. నెల్లూరు	—	1	2	3	3	4	9	9	3	1	—	—	—	35
11. చిత్తూరు	1	2	2	3	4	5	6	6	2	1	—	—	—	33

సగటు వెలవారి

॥ బుతువువారి వసంత గ్రీష్మ వర్ష శరత్ హేమంత శివర
 ॥ కాలమువారి జ్యేష్ఠ శ్రావణ భాద్రపదాశ్విని

వ్యవసాయదారునికి వర్షమువలని ప్రయోజనము దానిని మొత్తపు పనిమితినిబట్టిగాక అదికరియు కాలమునుబట్టియు, ఒక్కొక్కసారికరియు పరిమితినిబట్టియు నుండును. శీతకాలమున 1 అం వర్షము కురిసినయెడల వేసవికాలమున నొకయంగుళము గురిసినదానికంటె నెక్కువ యవయోగకరము. $\frac{1}{2}$ గంటలో రెండంగుళములవర్షము కురియుటకన్న నారెండంగుళము లే 24 గంటలలో కురియుటమేలు. నేల యిదివరకే పడునుగా నున్నపుడు చిన్నచిన్న జడులయినను ఉపయోగించును. పడుచులేని నేల కట్టి జడులవలన సంతగాలాభముండదు. 40 అం. వర్షము 2-3 మాసములలో గురిసివేసి తక్కిన నెలలన్నియు వర్షము లేక యుండుటకంటె మొత్తపు వర్షము కొంత తక్కువ యయినను 5 - 6 మాసములపైసర్ది అప్పుడప్పుడు కురియుచుండుట వివిధ సస్యములను సాగుచేయుట కనుకూలముగ నుండును.

వ్యవసాయ దారుడు తాను సాగుచేయు ప్రదేశమున సగటున ప్రతి మాసమునగాని, ప్రతి పక్షమునగాని ఎంత వర్షము కురియునో ఆవర్ష మెన్నిదినములలో కురియునో తాతాకాక చెప్పరీతిలోనుండు పట్టికలవలన దెలిసికొనవచ్చును. ఈ వివరములను దెలిసికొనిన యెడల నేప్రదేశమున నేకాలమున నేపైరు పెట్టుట యనుకూలమో యూహింపవచ్చును. సామాన్యముగ కృషీవలులు తాము సాగుచేయు ప్రదేశములను గూర్చిన యీ యుశములను చాలవరకు చిరకాలానుభవము చేతనే గ్రహించి తదను గుణముగ నాయాసస్యముల

సాగుచేయు కాలములను నిరయించుకొని యున్నారు. కాని యేదైన క్రొత్త ప్రదేశమునకు బోయి వ్యవసాయ మారంభించదలచిన యెడల నప్పుడు వారియనుభవము చాలదు. ఇతర వృత్తులలో మెలగుచుండి కొంతకాలమైన పిమ్మట వ్యవసాయ వృత్తి నవలంబించు వారి కట్టియనుభవ జ్ఞానమే యుండదుగదా!

వర్షపునీరు క్రిందపడునప్పుడు అది వాయువునుండికొంత అమ్మోనియా (Ammonia) ను పీల్చును. మేఘమునుండి వర్షపు బిందువు తేర్చుడునప్పుడు ముందు విసరింపబోవునట్లు జనించు విద్యుచ్ఛక్తి* చే వాయువునందలి నత్రజనియు, తేమయు సంయోగము నొందుటచే కొంత నత్రికాముము జనించి వర్షముతో క్రింది పడును. ఇదిగాక వర్షధారలు క్రిందికి వచ్చునప్పుడు వాయువునందలి కొన్ని సేంద్రియ పదార్థపు రేణువులనుగూడ పట్టి తెచ్చును. నత్రజని సస్యములకు కావలయు ముఖ్యాహార ద్రవ్యములలో నొకటి యగుటచే వర్షమువలన నీవిధముగ నేలకు కొంతసారము చేరుచున్న

* విద్యుచ్ఛక్తి యనునది వేడిమి, వెలుతురువలెనే యొక శక్తిభేదము. ఇది కొన్నికొన్ని వస్తువుల (ఉ. ఒక్క-కడ్డీ-ఉన్ని-గడ్డ) సంఘస్థము వలన గాని, కొన్ని రాసాయనిక ద్రవ్యముల సంయోగమువలనగాని నొందుచున్నది. పట్టణములందును కొన్ని పల్లెలందును గూడ దీపములు వెలిగించుటకు తీగలద్వారా ప్రవహింపజేయబడుచున్న దీశక్తియే. దీనివలన ముష్ణతయు వెలుతురునుగలుగునట్లే లోహవిద్యుత్తత్వము (Magnetism) అనగా మోచింతురాతివలె యినుము నాకర్షించు శక్తియు, రసాయన సంయోగ వియోగములును గలుగును

దని చెప్పవచ్చును. 1888 వ సంవత్సరములో చెన్నపట్టణమున గురిసిన వర్షముతో నెకరమునకు 4 పౌనుల నత్రజని నేలకట్టు జేరెనని లెక్కవేయబడెను. † తొలకరివానలో పైని పేర్కొనబడిన నత్రజని సంబంధమైన ద్రవ్యములు విస్తారముగా నుండుటచే నవి సస్యములకు మిగుల నుపయోగకరములు. 'తొలకరివాన ములకకు తల్లి' యని సామెతయే.

ఏ ప్రదేశమందైనను వర్షపాతము సామాన్యముగ పైపట్టికయందు తెలుపబడిన సగటుల ననుసరించియున్నను ఒక్కొక్క సంవత్సరము ఆయాకాలములందు గురియవలసిన దానికంటె మిగుల తక్కువగగాని హెచ్చుగగాని గురియు టయుగలదు. అందువలన కర్షకుని పనులకు జాలయవరోధము గలుగుచుండును. ఆతనికి వర్షము కురిపించుటకుగాని మాన్పించుటకుగాని సాధ్యముగాకపోయినను † అట్టి పరిస్థితులు గలిగినపుడు తమ సేవ్య విధానమును అందుకనుగుణముగ మార్చుకొని వానికిడును సాధ్యమైనంతవరకు తగ్గించుకొనవలెను.

† ఇంగ్లండులోని రాధాంస్టెడ్ ప్రాంతమున సగటున 7.21 పౌనుల నత్రజని యిట్లు నేలకు జేరుచున్నదనియు నందు 6.46 పౌనులు అష్టానియా రూపమునను .75 పౌ. నత్రికాక్షు రూపమున చుండెననియు లెక్కవేయబడెను. ప్రపంచ మొత్తమున నిట్లేటా నేలకును నత్రజనియు పదికోట్ల టన్నులుండునని యంచనా వేయబడుచున్నది.

† మనుష్య యత్నముచే మేనుములను వర్షింపజేయుటపై కొందఱు పరిశోధనలను జరుపుచున్నారు. విహారములపై శ్రేష్ఠ అవైకిబోయి ఆచట నుండి ఘనీభవించిన కర్బనద్రవ్యస్థ జనిడపు (Dry Ice) పొడిని చల్లినచో

IV వడగండ్లు (HAIL)

వర్షము పైనుండి పడునపుడు 32° ఫ. లకు తక్కువ యుష్ణోగ్రతగల గాలివీచినయెడల వర్షబిందువులు కొన్నికొన్ని చేరి గడ్డకట్టి మంచుగోళములగును. ఇవియేవడగండ్లు. చడగండ్లు సామాన్యముగా వేసవి వర్షములు గురియునపుడు పడుచుండును. వడగండ్లు పెద్దవిగా నున్నయెడల జంతువులకును, నన్యములకును గూడ హానికలుగును.

ఇట్లీ మొదలగు కొన్ని దేశములలోను, ఉత్తర హిందూస్థానములో కొన్ని ప్రదేశములందును వడగండ్లు తరుచుగా పడును. ఆంధ్రదేశమునకూడ వడగండ్లవానలప్పుడప్పుడు కురియుట గలదు. ద్రాక్షవాటికలు గలచోట్ల వీనివలన వానికి మిగుల నష్టముగలుగును. మామిడి మొదలగు ఫలవృక్షములు కాపుమీద నుండగా వడగండ్లు పడుచోట్ల కాయలకు డాగులు తగిలి చెడిపోవుట గలదు. ఇట్టి నష్టమును తొలిగించుకొనుటకు గొంత మానవే యత్నము

నా రేణువులు వాయురూపము నొందుటలో బుట్టు శీతలమువలన మేఘములు వర్షించునట్లుజేయ వీలగును. ఇట్లే వైనుండి విద్యుత్పూరితములగు మృదులైన యిసుక లేక చుమ్మరేణువులను పెదజల్లుచోగూడ వర్షముగురియు సని కనిపెట్టబడెను. కాని యీ విధానములు మిగుల వ్యయకరములగుటచే ఇంకను సామాన్యలకు ఆచరణయోగ్యములుగ లేవు. ముందు ముందు శాస్త్రజ్ఞు లింతకంటె సులభసాధ్యములైన విధానములను గనిపెట్టగలుగుదురనుటకును, కష్టకుల సౌకర్యాన్ని వరపుగలిగినపుడు ప్రభుత్వమే యీ విధానముల నాచరణలోబెట్టి వర్షలోపము గలుగకుండ జేయగలుగుదురనియు యాశింపవచ్చును.

కూడ జరుగుచున్నది * కాని యిది యింకను తగినంత జయప్రదముగ నున్నట్లు గానరాదు.

V మెరుములు, ఉరుములు, పిడుగులు

(Lightning, Thunder and Thunderbolts)

జలాశయములపైనుండియు, భూమిపైనుండియు అంతరిక్షము నకేగు నీటియావిరి రేణువులు మేఘరూపమునుదాల్చునపుడు ఆ రేణువులందు కొంత ధన (Positive) విద్యుచ్ఛక్తి జనించునని శాస్త్రజ్ఞు లూహించుచున్నారు. మరల మేఘమునుండి వర్షపునీటిబిందువు లేర్పడినపుడు ఒక్కొక్క బిందువు నందలి విద్యుత్ప్రమాణము హెచ్చి, యీ బిందువులు క్రింద పడునపుడు అందలి విద్యుచ్ఛక్తి యంతయు మేఘము నంటి యుండు - ముఖ్యముగ వానియంచులందలి-వాయువులోనికి మిగుల వడిగా ఎదలబడును. అందువలన నాయంచులందలి వాయువు వేడియెక్కి, కాంతియుతమగు శ్రేణి (Column)గా బయలుదేరి వెలుపలికి శీఘ్రముగ బోవును. ఇదియే మెరుపు తీగ. ఇట్లు మిగుల తీవ్రముగా విద్యుచ్ఛక్తి మేఘమునుండి

* దక్షిణ విరోహలో ద్రాక్షవాటికల చుట్టునున్న గుట్టలపై ఫిరంగులనుంచి, మబ్బుపట్టి వడగండ్లు పడునను అనుమానము తోచినప్పుడు ఆ మబ్బులపైపునకు ఫిరంగుల కాల్పుటవలన వర్షము మాత్రము గురిసి వడగండ్లు పడుట మానుచుండెనని తెలియుచున్నది. కాని కొందరించువలన ప్రయోజనము లేదనియు అట్లు చేసినపుడు వడగండ్లు పడకుండుట కాకతాళియనాయవశమనియు చెప్పుదురు.

(అహంశః నిది వానికి గలుగు సంఘర్షణమున బుట్టినని యూహింపబడుచున్నది.

వాయువులోనికి బోవునపుడు పుట్టు ధ్వనియే ఉరుము. మేఘముచుండి యిట్లు వెలువడు ధ్వనిద్రవ్యచ్ఛక్తికిని భూమి మీద చెట్టుచేమల మీదగాని, ఎత్తుగనుండు కట్టడములు వగైరాలమీదగాని, పేరుకొను ఋణ (Negative) విద్యుచ్ఛక్తికిని గలుగు సంయోగమే పిడుగు.

సామాన్యముగ ఉరుములును, మెరుములును, వర్షించుట కించుక ముందుగాని, వర్షముతో పాటుకాని కలుగుచుండును. ఇవి తరుచు వేసవికాలమునను బాగుగ నెండగాసిన వెనుక నెక్కింక్కప్పు డితర కాలములందును తలస్థించుచుండును. ‡ ఉరుములు మెరుములు గలుగుటవలన జనించు విద్యుచ్ఛక్తిచే వాయువునందు ఇదివరలో దెలుపబడినట్లు నత్రికాష్ట్ర మేర్పడి యది వర్షముతో భూమికిజేర్పట కరకునికి లాభకరమే. ఉరుముతో జనించు విద్యుచ్ఛక్తి ప్రకోపించి పిడుగురూపమును పొల్చినపుడే చెట్టుచేమలకుగాని జంతువులకుగాని ? హాని కలుగును.

‡ భూమికి సమీపముననున్న వాయువు యెండ తీవ్రతచే 15-20వేల యడుగుల యెత్తునగల వాయువుకంటె చురుకుగ వేడియెక్కువో (అనగా క్రిందిభాగపు వేడిమికంటె పైభాగపువేడిమి సామాన్యముగ ప్రతి 1000 అడుగుల యెత్తునకు 30° ఫ. అ చొప్పునకంటె హెచ్చుగ తగ్గిపోవుచో) క్రింది నుండి తేచులోగూడిన వేడివాయువు వైకి చురుకుగ లేచి వెంటనే ఉరుములతో వర్షించుటకు తగిన పరిస్థితు లేర్పడునని కనుగొనబడెను.

1 ఎత్తైన కట్టడములపై పిడుగు పడకుండ చేసికొనుటకు పొడవైన యొక యిరుపజోచయొక్క క్రిందికొనను భూమిలోనికిదింపి వైకోన త్రికోణమువలె వాడియైన సన్నని మొనలుగలిగి కట్టడముకంటె కొంత యెక్కుగ

VI వాతావరణమునందలి యార్ద్రత (HUMIDITY)

జలాశయములనుండియు నేలనుండియు ఆవిరి రూపమున వెడలు తేమలో కొంతభాగము మేఘములుగ పరిణామము నొంది ప్రైకిపోయినను కొంతభాగము వాయువునందంతటను వ్యాపించియుండును. చెట్లుచేమలు సరిగా పెరుగుట కిట్లు వానినావరించియుండు వాయువునందలి తేమయొక్క పరిమితి యనుకూలముగ నుండవలెను.

వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రతనుబట్టి అందుండగలుగు తేమకు పరిమితి గలదు. వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రత యెంత యెక్కువగ నున్న అందు 'అంతయొక్కవ తేమ యుండ గలుగును. ఎంతఉష్ణోగ్రతగల వాయువునందు తేమ యెంతయుండగలుగునో అంతయు నున్న యెడల అపుడా వాయువు ఆర్ద్రతా పూరితమై అనగా తేమతోనిండి (Saturated with moisture) యున్నదందురు. ఉష్ణోగ్రతయు తేమయు హెచ్చుగ నున్న వాయువు చల్లబడిన యెడల అదివరకున్న తేమయంతయు అందుండలేక కొంత పేరుకొని చల్లలి నస్తువులమీద నీటి బిందువులుగా పడును. ఇదియే మంచు (Dew)†. సస్య

సంకునట్లు నమర్చునురు. ఇట్లమర్చుట యనుపదోపదైకొననుండి విద్యుచ్ఛక్తి క్రమమున ప్రైకి బ్రసరించుటచే మేఘమండలమునందలి ధన విద్యుచ్ఛక్తి ప్రకొపించినను క్రింది కట్టడమునందు దాని నాకర్షించుటకు తగినంత ఋణ విద్యుచ్ఛక్తి పేరుకొనదు. అందువలన సామాన్యముగ నాకట్టవ మనకు పిడుగు భయముండదు.

† మన మొక పాత్రలో నీటినిబోసి బల్లవైసించి యందు చిన్న మంచు గడ్డ నొకదానినివేసి యా నీటిని చల్లబరచినయెడల కొంతసేపటికాపాత్ర

ములకు వాయువునందలి యార్ద్రతయొక్క ఉపయోగము, ఏ సమయమునందుగాని దానియందు అప్పటి యుష్ణోగ్రతను బట్టి అది యార్ద్రతా పూరితమై యుండుట కుండవలసిన తేమలో నూటికి ౭౫ పాళ్లుండునూ, దానినిబట్టి యుండును.

అర్ద్రతాపరిమాణమును గనిపెట్టుటకు ఆర్ద్రతామాపకము (Hygrometer) అను సాధనముగలదు. వాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు దీనిసహాయముచే ఆయాప్రదేశములందు అప్పటి యుష్ణోగ్రతనుబట్టి వాయు వేదినచున్న నెల తేమగమంజనూ ఉపయమున 8 గంటలకు నిర్ణయించి వారు ప్రతిదినమును ప్రచురించు వాతావరణపరిస్థితి పట్టికలమూలమున ఉష్ణతతో పాటు వాయువీడనము వర్షపాతము మొదలగు విషయములు ప్రజలకు తెలియ జేయుచుందురు.

పై భాగమున నీటి బిందువులు గాననగును. ఆ పాత్రచుట్టునున్న వాయువు మిగుల చలికొనిన యా పాత్రనంటుటచేత దాని యుష్ణోగ్రత తగ్గి ఆందంత వరకున్న తేమయంతయు అందుండజాలక కొంత యిట్లు పాత్ర పైభాగమున పేరుకొని బిందురూపమును దాల్చుచున్నది.

గ్రీ సమానమైన రెండు పెద్ద కొట్లున్నవనుకొనుడు. అందొకదానియందలి వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రత 100° ఫ.లు అనియు ఆర్ద్రతా పూరితమగుటకు అందు 80 తులముల తేమయుండవలయుననియు అనుకొనుడు. ఆగదిలో 56 తులముల తేమమాత్రమే యున్నయెడల అందుండవలసిన దానిలో నూటికి 70 పాళ్లున్నదని తేలును. రెండవ గదిలో వాయువు యొక్క ఉష్ణోగ్రత 80° ఫ. అంశములును ఆర్ద్రతాపూరితమగుటకు అందుండవలసిన తేమ 64 తులములు అనుకొనుడు. అందు 48 తులములు మాత్రమే యున్న యెడల ఆర్ద్రతా పూరితమగుటకుండవలసిన దానిలో నూటికి 75 శతులు మాత్రమే యున్నట్లు తేలును. మొదటి కొట్టులో 56 తులముల తేమ యున్నప్పటికిని అందలి వాయువు తేమతో

సామాన్యముగ నీ యార్ద్రత వర్షపాతము ననుసరించి యుండును. కావున వర్షాకాలమున నితర కాలములందు కంటెను, వర్షముపొచ్చుగ గురియుచోట్ల తక్కువగ గురియు చోట్ల కంటెను వాయువునందలి యార్ద్రత పొచ్చుగ నుండును. ఈ భేదములను సూచించుటకు కాకినాడకును, బళ్లారికిని సంబంధించిన నెలవారీ సగటు వర్షపాతమును, మధ్యమోష్ణతను, ఆర్ద్రతను సూచించు అంకెలు - యీ క్రింది పట్టికయందు తెలుపబడెను.

నెల	కాకినాడ			బళ్లారి		
	సగటు గరిష్ఠ ఉష్ణత (0 ఫ.లె)	వర్షపాతము (అంగుళములు)	ఆర్ద్రత (అంశములు)	సగటు గరిష్ఠ ఉష్ణత (0 ఫ.లె)	వర్షపాతము (అంగుళములు)	ఆర్ద్రత (అంశములు)
జనవరి	81.6	0.16	77	88.2	0.11	64
ఫిబ్రవరి	85.6	0.39	77	94.2	0.03	54
మార్చి	92.0	0.54	77	100.5	0.19	47
ఏప్రిల్	96.0	0.62	76	103.6	0.85	50
మే	99.9	1.16	73	102.5	2.04	53
జూన్	96.7	4.74	74	94.8	2.04	62
జూలై	91.1	5.71	80	91.0	1.71	66
ఆగష్టు	89.5	5.55	83	90.8	2.36	68
సెప్టెంబరు	89.8	5.98	82	90.6	4.54	70
అక్టోబరు	88.1	7.99	79	90.3	3.98	67
నవంబరు	82.9	5.04	74	87.4	1.96	65
డిసెంబరు	80.6	1.08	73	85.9	0.12	66
	89.5	38.96	77	93.3	19.98	61
	(సగటు)	(మొత్తము)	(సగటు)	(సగటు)	(మొత్తము)	(సగటు)

మొక్కల నొకచోటినుండి తీసి మరియొకచోట నాటునపుడును, విత్తులు చల్లునపుడును వాయువు తేమగానుండుట మంచిది. విత్తులు, దుంపలు మొదలగునవి నిలువజేయు సలములందు వాయువు తేమగా నుండగూడదు. పొగాకు మొదలగు ద్రవ్యములను బాగుచేయునపుడు ఆర్ద్రత అందుకు తగినట్లుండని యెడల నవి చెడును. ఇట్లే, వ్యవసాయదారుడు చేయవలసిన పనులనుబట్టి కొన్ని సమయములందు వాయువు విస్తారము తేమగను, కొన్ని సమయములందు తక్కువ తేమగను ఉండవలసి యుండును. కావున తానుచేయు పనులకును సస్యముల వృద్ధికిని వాయు వెపు డెంత తేమగనుండుట మంచిదో, వాయు వెపు డెంత తేమగనున్నదో తెలిసికొనుచో వాయువుయొక్క ఆర్ద్రత ననుసరించి వ్యవసాయదారుడు తన సస్యములను, వానికి తాను చేయవలసిన పనులను, వానికాలమును మార్చుకొనవలగును. కొన్ని విలువగలచెట్లు చేమల విషయమున వానిని పెంచుటకు తగిన చలువపందిట్లర్థి

నిండియుండుట కుండవలసిన దానిలో నూటికి 70 పాళ్లు మాత్రమే యున్నది. రెండవ దానిలో 48 తులములు మాత్రమే యున్నప్పటికి ఉండవలసిన దానిలో నూటికి 75 పాళ్లున్నది. మన మొకతడిబట్టను మొదటిదానిలో నారగట్టినయెడల అందు తేమ తక్కువగా నుండుటచేత రెండవదానికంటె త్వరలో నారిపోవును. కావున వాయువు తేమగానుండుటయు పొడిగా నుండుటయు ఆర్ద్రతా పూరితమగుటకు అందుండవలసిన తేమలో నూటికెన్ని పాళ్లుండునో దానినిబట్టి నిర్ణయింపబడును.

గ్రీవిజయనగర ప్రాంతములందును, ఉత్తర హిందూస్థానమునను తమల పాకుల తోటలను యెంచు ఆవరణలపై నొక విధమగు పందిళ్ళను నిర్మించి వాని యందు తమచు నీటిని చల్లుచుండుట యిందుల కొక యుదాహరణము.

లేక చలువ గృహములు* నిర్మింపబడి అందలి వాయువు నం దేవు డెంతయార్ద్రత యుండగనొ అంతయుండునట్లు చేసికొనబడుట గలదు.

VII మంచు (DEW) పొగమంచు (FOG)

మంచు ఏర్పడు విధానము పైన సందర్భవశమున సూచింపబడెను. ఇది శీతకాలమున (నవంబరు మొదలు ఫిబ్రవరి కడవరకు) విస్తారముగ పడును. ఈ కాలమున నదివరకు కురిసిన వర్షములవలన నేల తేమగా నుండుటచే నది పగలు వాయువునందు విస్తారముగ చేరును. రాత్రి యుష్ణత మిగుల తగ్గుటచేత అందలి తేమలో కొంతభాగము నేలపై-ముఖ్యముగ గడ్డి, చెట్లయాకులు మొదలగు వానిమీద నీటి బొట్టుగా పేరుకొనును.†

నేలయందు పడు నంతగా లేనపుడు మంచు పడుట వలన పదునుజేరి యందు పెరుగుచుండు చెట్టుచేమలకు ముఖ్యముగ పెసర, సెనగ మొదలగు కాయధాన్యజాతులకును, శీతకాలమున బెరుగు మరికొన్ని జాతులకును నుపచరించును.

* ఉద్యాన వనములందు ఫెరసులు మొదలగు నాజూకు జాతులను చెండుటకు నిర్మింపబడు చలువగృహములు (Green houses) ఇందుకుదాహరణములు.

† మబ్బులేని రాత్రులందు భూమినుండి యుష్ణప్రసారమున కవరోధములేకపోవుటవలన భూమినుండి దాని సరియిండు వాయువునకు ప్రసరించు ఉష్ణత వైతెరలవాయువునకు శీఘ్రముగా ప్రసరించుటచే శీతలము

వాయువునందలి తేమ యంతయు పైని తెలుపబడినట్లు భూమిమీదను, దానిపై చెట్టుచేమలు మొదలగు వాని మీదను పడక ఒక్కొక్కప్పుడు కొంతభాగము వాయువు నందలి సూక్ష్మములగు దుమ్ము రేణువులను పట్టుకొని పొగవలె గాలిలోనే తేలుచు, తరుచు దృష్టికడతగులుచుండును. ఇట్టి మంచు పొగమంచు (Fog) అనబడును.

తేనెమంచు అనునది నిజముగ మంచుకాదు. అది చెట్టు చేమల నాశ్రయించియుండు నెక విధమయిన చిన్న చిన్న పురుగులచే విడువబడు ద్రవము. ఇది తేనెవలె జిగటగ నుండుటచే మామిడి మొదలగు వృక్షములయొక్కయు, కాయధాన్యముల యొక్కయు, పూవులలోని పుష్పాడిరేణువులు అవి యున్నచోటనే అంటుకొనిపోయి పుష్పగర్భముల కొనదిమ్మలను చేరజాలక పోవుటచే నా పూవులు గర్భవతులు కాజాలవు. కావున నందలి పుష్పగర్భములు పెరిగి కాయలు గాక యెండి రాలిపోవును.

VIII పేరిన మంచు (FROST), స్ఫటికపు మంచు (SNOW)

మంచుపడునపుడు వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రత సీరు గడ్డకట్టునంత అనగా 32° ఫ. లకు దిగిపోవుచో నా మంచు

హెచ్చి మంచు హెచ్చుగ పడును. ఇట్లేవాయువు నిశ్చలముగనున్నపుడు చల్లబడినవాయువు ఇతరచోట్లనుండి వేడివాయువుచే చురుకుగ నాక్రమింపబడక పోవుటవలన మంచు హెచ్చుగబడును. ఉష్ణతను చురుకుగ ప్రసరింపజేయు వస్తువులపై మంచు హెచ్చుగబడును. వాయువునందు ఆర్ద్రత యెంత హెచ్చుగనున్న మంచుంత హెచ్చుగనుండును. ఆచ్ఛాదన లేని వస్తువులు చురుకుగ చల్లబడుటచే వానిపై మంచు హెచ్చుగబడును.

కణములు ఘనీభవించును. ఇట్టిమంచు పేరినమంచు (Frost) అనబడును. శీతల ప్రదేశమందలి చెట్టుచేమలకు దీనివలన తరుచు హానికలుగుచుండును. సంవత్సరమంతయుగాని, కొంతకాలముగాని శీతలము మిగుల హెచ్చుగనుండు ప్రదేశములందు వాయువునందలి తేమ వర్షరూపమున బడుటకు బనులు వివిధములగు స్ఫటికములుగ నేర్పడు మంచుకణముల రూపమున బడును. ఇట్టి మంచునకు 'స్ఫటికపు మంచు' (Snow) అనిపేరు. స్ఫటికపు మంచు పడు చోట్లను, కాలములందును సామాన్యముగ చెట్టుచేమలు పెరుగుట కవకాశ మంతగా నుండదు. ర్థి

వాతావరణపు టుష్ణోగ్రత, వాయుప్రవాహములు, వర్ష పాతము మొదలగు వానియందలి స్థానిక భేదములకన్నిటికిని మూలకారణము ఇదివరలోనే తెలుపబడినట్లుసూర్యునియొక్క కిరణములు భూమియందుకొన్నిచోట్లకంటె మరికొన్నిచోట్లను, కొన్ని కాలములందుకంటె మరికొన్ని కాలములందును హెచ్చుసూటిగ బడుటయేయెన్నది. భూమియొక్కయు అందలి వేర్వేరు ప్రదేశముల యొక్కయు స్థానభేదములను బట్టిగలుగు నీవ్యత్యాసముగాక సూర్యునిశక్తియందే ఒక

ర్థి కొన్నిచోట్ల నీ మంచెప్పుడును కరుగక చచ్చిపోతుంది. హిమాలయ పర్వతములందు సుమారు 16-20 వేలఅడుగులయెత్తున నుండు మంచు ఇట్లేపుడుగాని కరుగకుండును. అంతకు దిగువనున్నది సంవత్సరమున కొంత కాలము కరిగి నీచై ప్రవహించుచుండును. హిమాలయ పర్వతములందు పుట్టు గంగ, యమునా, సింధునదులు వేరొకటిగానూ ప్రవహించు చుండుట కిదియే కారణము

కాలమునకంటె మరియొక కాలమున హెచ్చు తగ్గులున్నట్లు గాన్పించును. దూరపువస్తువుల ననేక రెట్లు పెద్దవిగ జూపు దుర్బిణి (Telescope) యంత్రముతో బరీక్షించినపుడు సూర్యబింబమున ఒక విధమగు నల్లనిమచ్చ లొక్కొకపుడు హెచ్చుగ గాననగును. * ఇవికనబడిన కాలమున నాసూర్య కిరణముల ప్రభావము హెచ్చుననియు, అందువలన భూమి యొక్క లోహచుంబకత్వము (Magnetism) నందును, వాతావరణము నందునుగూడ అసామాన్యపరిస్థితు తేర్పడు ననియు శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి. సూర్యునియందు మచ్చలు హెచ్చుగనున్నపుడు వాయువీశన మందలి తాగతమ్యము హెచ్చుననియు అందువలన వాయు ప్రవాహము వడియు హెచ్చుననియు కనుగొనబడెను. అట్టి కాలములందును సంవత్సరములందును మచ్చలు తక్కువగ నున్నప్పటికంటె వర్షమును, తుపానులును హెచ్చుగ నుండుననికూడ కనుగొనబడెను. వాతావరణపు సగటు ఉష్ణోగ్రతకూడ సూర్యప్రతిభ హెచ్చుగనున్నపుడు సహజముగ హెచ్చదగినదే కాని యది హెచ్చునట్లు గనబడదు. ఇందుకు గారణము మచ్చలు హెచ్చుగ గనబడు కాలమున వర్షము హెచ్చుగ గురియు టయు వాయు ప్రవాహములు చురుకుగ నుండుటయు నేయని యూహింప బడుచున్నది.

భూమియొక్క వాతావరణస్థితి యిట్లు సూర్యుని ప్రతిభపై ననేగాక కొంతవరకు చంద్రునిపైగూడ నాధారపడి

* ఇట్టిమచ్చలు 1946 వ సంవత్సరపు ప్రారంభమున హెచ్చుగ నుండి నట్లు కనుగొనబడెను,

యున్నది. నముద్రపు పోటుపాటులు చంద్రోదయ చంద్రా
 స్తమయములపై నాధారపడియుండుట చాలమందికి తెలిసిన
 విషయమే. వెన్నెల రాత్రులందు చంద్రుని కిరణ ప్రసారము
 వలన చెట్టుచేమలు సూర్యకిరణ ప్రసారమున్నప్పటివలె
 వాయువునుండి కర్పన సమీకరణము గావించుకొనలేక
 పోయినను, చంద్ర కిరణ ప్రసారముకూడ శాస్త్రజ్ఞుల కింకను
 బాగుగ గోచరముకాని విధమున చెట్టుచేమలకు గొంతపుష్టి
 నిచ్చునని కొందరిచే దలపబడుచున్నది. చంద్రునికి వాయు
 ప్రవాహములు, వర్షములు మొదలగువానిపైగల ప్రభావము
 సూర్యప్రభావముచే చాలవరకు మరుగుపడుచుండుటచే నది
 సులభగోచరముకాదు. ఇట్లే యితరగ్రహముల విషయము
 నను, నక్షత్రముల విషయమునను నని తలవవచ్చును. ఐనను
 హైందవ జ్యోతిషులు వర్షయోగములను నిర్ణయించుటలో
 గ్రహముల యొక్కయు కొంతవరకు నక్షత్రముల
 యొక్కయు ప్రభావములను గమనించుచునే యున్నారు.
 కాని వారి యుంచనా లొకొకప్పుడు సినలుగ గనబడకపోవు
 టకు గారణముల వారసి, గ్రహతారాదుల స్థానములను
 గుణించి ఫలములను నిర్ణయించు విధానమున తగిన మార్పు
 లను గావించుకొనవలసియున్నది. ఆధునిక వాతావరణ
 శాస్త్రజ్ఞులు భావి వర్షపాతమును సూచించుటలో చాలవరకు
 ప్రత్యక్ష పరిశీతులపైననే ఆధారపడుచున్నారు. ఇటీవల
 విమానములు, రేడియో యంత్రములు విరివిగ నుపయోగ
 మునకు వచ్చినవెచుక నీరుబంధమయినపరిశోధనలు మెచ్చుగ
 జరుపబడుచున్నవి. ఈప్రత్యక్ష పరిశోధనలతో హైందవజ్యోతి

శాస్త్రమునందు దెలుపబడిన ఆయా గ్రహ నక్షత్రాదులకును భూమికినిగల సంబంధములనుగూరించిన పరిశోధనలను సంయోగింపజేసిన ప్రయోజనకరముగ నుండగలదని తోచును.

ప్రభుత్వ వాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు ఇదివరలోనూచింపబడినట్లు ప్రతిజిల్లా ముఖ్య పట్టణమునందునుగల పరిశీలనా స్థానములందును ప్రతిదినమును ఉదయము 8 గంటలకు అప్పటి వాతావరణపుటుష్టోగ్రతను, వాయువీచనమును, గత 24 గంటలలోని గరిష్ఠ, కనిష్ఠ ఉష్ణోగ్రతలను, వర్షపాతమును తెలుపు అంకెలను తంతి ద్వారా పూనాయందలి అఖిల భారతఅంతరిక్షపరిశోధనాకేంద్రస్థానమునకు తెప్పించుకొందురు. ఆయా ప్రాంతములనుండి వచ్చిన యంకెలను, ఈ యంకెలనుబట్టియు వానిలో నెండొంటికిని అదివరలో నుండిన పరిస్థితులకునుగల సంబంధమునుబట్టియు అనుభవజ్ఞులగు శాస్త్రజ్ఞులు ముందు కొన్ని రోజులవరకు పరిస్థితులెట్లుండునో వేయు అంచనాలను దెలుపు వివరణపటము(Chart)నుప్రచురింతురు. ఈ ప్రచురణ సారాంశము అన్నిచోట్లకును ప్రతిదినమును తంతిద్వారా తెలుపబడును. ఆయా పట్టణములందలి ముఖ్య దినపత్రిక లీవిషయములను ప్రచురించుచుండును. ఇటీవల నిట్టివిషయములు రైతుల యువయోగార్థము ప్రతిదినమును నిర్ణీతకాలమున రేడియోద్వారాగూడ తెలుపబడుచున్నవి.

ఇట్టి దైనందిన ప్రచురణలేగాక ప్రతినంతర్గమమును వర్షకాలపు ప్రారంభంనుండి వాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు తమ

కేంద్ర స్థానమునుండి ఆ సంవత్సరపు వర్షపాత మేయే ప్రాంతములం దెట్లుండునోకూడ తెలుపుచున్నారు. కాని యీ యంచనా లింకను కర్షకుల కుపయోగించునంత వివరముగ నుండుట లేదు. పైని వివరింపబడిన వాతావరణస్థితిభేదములనుబట్టి నేలయొక్క స్థితియందుగూడ ఆయా కాలములందు భేదములు గలుగుచుండును. ఆయా ప్రదేశములందలి పరిస్థితుల కచట పెరుగు జాతులు చిరకాలమునుండి యలవాటు పడుటచే వాని తత్త్వమునందును భేదము లేర్పడెను. మానవుడు వివిధ పరిస్థితుల కలవాటు పడిన జాతులను తానుండు ప్రదేశమున సాగుచేయుటలో నేయే కాలములందు వానిని విత్తి లేక నాటి పెంచిన, నచటి పరిస్థితులం దాయా జాతు లనుకూలముగ బెరుగగలవో చిరకాల పాఠశాలను భవమువలన చాలవరకు దెలిసికొని తదనుగుణముగ చేయుచున్నాడు.

సామాన్యముగ నీటి యొసరులేని ప్రదేశములందు వర్ష కాలమును, తరువాత నేలయందు పడును నిలచియుండు మరి కొంతకాలమును మాత్రమే ఆయా జాతులను విత్తుటకు, లేక నాటుటకు దగిన కాలము. ఆంధ్రదేశమున పడమటి వానలు ఈ ప్రకరణమున నిదివరలో వ్రాయబడినట్లు సామాన్యముగ మృగశిరకార్తెలో ప్రారంభించి ఉత్తర ఫల్గుణిలో ముగియును. తూర్పువానలు హస్తలో ప్రారంభించి విశాఖాంతమువరకు గురియును. ఈవర్షములపడును మరి రెండు మూడుకార్తెల

1 కాని తరువాత మరిరెండు కార్తెలలోగూడ నిదివరలో తెలుపబడినట్లు కొన్ని జిల్లాలలో ముఖ్యముగ నెల్లూరు, చిత్తూరు జిల్లాలయందు -

వరకుమాత్ర ముండును. కావున ఆంధ్రదేశమున చాలచోట మృగశిర మొదలు అనూరాధ (జూన్ 8 డిసెంబరు 2) వరకును విత్తెడి లేక నాలుగిది ముఖ్యకాలము. నెల్లూరు జిల్లాలోను, చిత్తూరు జిల్లాలోను తూర్పువర్షములు వెనుకజేసి కురియుటచే నచట పూర్వాపాఠాంతము (జనవరి 9) వరకు విత్తుట కవకాశముండును. విశాఖపట్టణము తూర్పుగోదావరి జిల్లాల ఏజన్సీ ప్రాంతములలో మాత్రము వేసవిలో వర్షములు తగినంతగా కురియుటచే నచట పడమటి వాన లారంభించక పూర్వముగూడ విత్తుట కవకాశ మేర్పడుచున్నది. తక్కిన కాలమున నీటి యొనరు గల్గినగాని, అకాలవర్షములు కురిసినగాని మాత్రమే విత్తుట లేక నాలుటకు సాధ్యమగును.

ఈ వర్షపాత భేదములను, ఇతర వాతావరణ పరిస్థితుల భేదములనుబట్టి ఆంధ్రదేశపు కర్షకులు తమ యనుభవముచే ఆయా సస్యములను విత్తి పెంచుకాలమును పునాన లేక ఎండకారు, వానకారు, శీతకారు లేక పయరకారు అని నాలుగు భాగములుగ విభజించి వ్యవహరించుచున్నారు. వానకారు మరల ముంగటి వానకారు, నడివానకారు, వెనుకటి వానకారు అని మూడుభాగములుగ విభజింపవచ్చును. మొత్తముమీద నిట్లు సంవత్సరమును ఆరుకారులుగవిభజించి వ్యవహరించుటయేయనుకూలముగగనబడును.

ఈ యారు కారుల ముఖ్యలక్షణములును అందు విత్తదగు ప్రధాన సస్యముల పేళ్లును ఈ క్రింద తెలుపబడును.

కురియుచుండును. ఆయా తెలుగు జిల్లాలలో కురియు వర్షపు పరిమితిని దెలుపు అంకె శ్రీప్రకరణమున నిదివరలోనే పట్టిక రూపమున దెలుపబడెను.

కారు	కాస్తలు	వాని లక్షణములు, అందు వైరుచేయదగిన ప్రధాన సస్యములు
<p>3. నడి వానకారు (వర్ష బుతువు) ఆగట్టు సెప్పెంబరు</p>	<p>శ్రావణ మఖ పుష్య ఉజ్జైర</p>	<p>2. తోటపైరులు: అరటి, పసుపు, కర్రపెండలము.</p> <p>3. దంప సస్యములు : వరి వర్షములు మితముగ గురియు చోట్ల ఫలవృక్షములను నాటుట కిది మంచి తరుణము.</p> <p>ఇందు చాలచోట్ల పడమటి వానలు హెచ్చుగ గురియును. తొలకరికారున వర్ష ములు హెచ్చుగ గురియుచోట్ల ఇప్పటికి ఉష్ణతకొంతతగ్గిపోవుటచేతను, నేలయందు తేను యధికమగుటచేతను నీకాలముపైరు పెట్టుట కంతగా ననుకూలముగాదు. కాని వర్షముగడచినకారున స్వల్పముగగురియు చోట్లతొలకరికారున పైరుపెట్టుసస్యముల నీకారున విత్తవచ్చును. తరువాతకారైలో వర్షములంతగగురియనిచోట్ల కొద్దితేమతో బెరుగగల జొన్న, డిలవ, పెసర, మినుము, ఆముదములు, వ్రత్తి, నీలి మొదలగు సస్య ములనుగూడ ఈకారునచివరభాగముననే విత్తవచ్చును. మిర్చి, పొగనాగులను పోయవచ్చును.</p>

కారు	కార్తెలు	వాని లక్షణములు, అందు మైబుబేయదగిన ప్రధాన సస్యములు
4. పెనుకటి వాసకారు (శరదృ తువు) అక్టోబరు నవంబరు	హస్త చిత్త స్వాతి విశాఖ అనూరాధ	ఇందుచాలాచోట్ల తూర్పు వానలు స్రారం భించి ముగియును. ఇందు నడిభానకారు నందు కంటెరు వేడిమితగును. వర్షములు స్వల్పముగ గురియుచోట్ల కొద్దితేమతో బెరుగు గోధుమ, జొన్న, ఉలవ, పెనర, మినుము, సెనగ, ఆముదము, నీలి మొద లగు సస్యములను విత్తవచ్చును. ఇట్టిచోట్ల మిర్చి, పొగనారుల నీకారుననాటవచ్చును. పడమటివాన లంతగా గురియక తూర్పు వర్షములు మోడుగ గురియు నెల్లూరు, చిత్తూరు జిల్లాలలో నిదియే ప్రధానసేవ్యపు కాలము. తొలకరికారున సూచింపబడిన సస్యములే యిచట నీకారున విత్తబడును.
5. శీతకారు (చేమంత బుతువు) డిసెంబరు జనవరి	శ్రేష్ఠ మూల పూర్వా మృగశిర ఉత్తరా మృగశిర శ్రవణం ధనిష్ఠ	ఇందు మొదటి రెండుకారు లందును తూర్పువర్షము లప్పుడప్పుడు-ముఖ్యముగ నెల్లూరు, చిత్తూరు జిల్లాలలో-గురియును. శీతలము ఈ కారున మెండు. ఉష్ణమండలపు పైరుల చచ్చిక కీకా రనుకూలముకాదు. కాని, మిగుల తక్కువతేమతో బెరుగు పెనర, మినుము, జనుము మొదలగు శీత

కారు	కాన్తెలు	వాని లక్షణములు, అందు వైరుచేయదగిన ప్రధాన సస్యములు
6. పయర కారు (శిశిర బుకుపు) కీట్రవరి మార్చి	శతభిషము పూర్వా భాద్ర ఉద్దా భాద్ర రేవతి	<p>కాలపు వైరుల నిందు విత్తవచ్చును. ఫల వృక్షములను నాటుట-ముఖ్యముగ పడ మటికారు వానలు మొండుగ గురియుచోట నిదియొక తరుణము.</p> <p>ఇందు పరించు టరుదు. ఉష్ణత క్రమ ముగ హెచ్చును. తరుచు పయరగాలి వీచును. నీటియొనరు లేనిచోట నీకాల మున సస్యముల వైరుచేయ వీలు పడదు. ఈకారున నీరుపెట్టి విత్తి సాగు చేయదగు సస్యములలో ముఖ్యములు:- దంపవరి, (దాళువా), పయరచోడి, చెరుకు, అరటి, పయరనూపు, నీలి, పెసర, మొక్కజొన్న, వేరుసెరగ, వ్రత్తి.</p>

ఏకారున నేయేసస్యము లనుకూలించునొకరకులుపైని
చెప్పిన ట్లనుభవములన గనుగొని యిట్లు చేయుచు వచ్చినను,
మనదేశపు వ్యవసాయమును శీఘ్రముగ నభివృద్ధి గావించవలె
నన్న నేపైరున కేదశయం దెంతఉష్ణత యనుకూలమో
మొదలగు విషయములను శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధించి నిర్ధారణ
చేయుటయు, కరకు లట్టిపరిశోధనా ఫలితములను గ్రహించి,
తదనుకూలముగ కృషి చేయుటయు నావశ్యకము. మరియు

నిదివరలో దెలుపబడినట్లు పాశ్చాత్య అంతరిక్ష శాస్త్రజ్ఞులు ప్రపంచ వాతావరణాది పరిస్థితులను యంత్ర సహాయమున బరిశీలించిగాని, హైందవ జ్యోతిషులు గ్రహములను, నక్షత్రములను బట్టి లెక్కగట్టిగాని ఆయా ప్రాంతములకు వర్తించునట్లు వర్షయోగములను, తదభావయోగములను నిప్పటి కంటె హెచ్చుస్వప్తముగను, ఋషువుగను నిరారణచేసి కర్షకులకు తెలుపుచుండుటగూడ యవసరము.

శాస్త్రజ్ఞుల నిరారణ యటుండ కొన్ని ప్రకృతినంఘటనలు కూడ భావి వర్షమును సూచించునని సమ్మతించున్నవి. వర్షసూచనలలో మబ్బుల స్వభావము, వాయువు వీచుదిశ, ఉక్కుబోత, సముద్రపారు, సూర్యోదయ సూర్యాస్తమయములందు సూర్యబింబము యొక్కయ, యాప్రాంతము లందలి యాకాశపురంగు, చంద్రపరివేషము ఇవి ముఖ్యములు. ఆకారనియమములేక జాలరు అంచులతో నల్లగగాని, నలుపుగూడిన దూసర వర్ణముగాని గలిగియుండు సమీపస్థమేఘము వర్షసూచక మందురు. మబ్బు పట్టిన మీదట, పడమటి వర్షకాలమున నైఋతి వాయువును, తూర్పు వర్షకాలమున ఈశాన్యవాయువును వర్షసూచకములనియు, ఆగ్నేయ వాయువు తద్వ్యతిరేకమనియు చెప్పుదురు. హెచ్చుగ నుక్కుబోసినచో శీఘ్రముగ వర్షించునందురు

ఉక్కుబోత వాయువీడనపు తగుదలను సూచించుటచే నిది స్వహజముగనే గాన్పించును. సూర్యబింబముచే ఆకాశము మిగుల నెర్రగనుండిన నది వర్షసూచనగ భావించురు. 'కన్నెర్రనై నా మిన్నెర్రనై నా నీళ్ళుకారును' అను సామెత కూడ కలదు. చంద్రుని చుట్టును స్పష్టమును పెద్దదియు నగు పరివేషము (గుడి) కట్టినచో నదికూడ వర్షసూచకముగ నెంచబడుచున్నది. ఈ కడపటి రెండుసంఘటనలకు వర్షపాత మునకును నెట్టి సంబంధముగలదో శాస్త్రజ్ఞులు పరిశీలించ వలసియున్నది. కొందరు హెచ్చుగ మంచుగురిసిన యారు నెలలకు మంచి వర్షయోగము గలుగునని యందురు. లేఖరి యనుభవమున నిది చాల సంవత్సరములలో ఋజువుగ నుండెను. వాతావరణ పరిస్థితులందు కొద్ది గొప్ప వర్షాను కూల పరిస్థితులు గల్గించదగిన యీ సంఘటనలు గాక చింత, మామిడి, నేరేడు మొదలగు గొన్ని జాతుల చెట్లు బాగుగ పూయుట, కాయుట, మోదుగ మొదలగు గొన్ని కాయలలో నుండు గింజలచంఖ్య, తూనీగలు మొదలగు గొన్ని జాతుల కీటకముల యభివృద్ధి, నెమలి ఫించము విప్పి యాడుట మొదలగునవికూడ వర్ష సూచనలుగ నెంచబడు చున్నవి. † కాని వీనికిని వాతావరణ స్థితికిని గల సంబంధ మేమియో యూహింప నవకాశము లేదు.

† ఇట్టి సూచనల వివరములు చెట్టెనుతశాస్త్రము అను గ్రంథమున గాన నగును.

ఆ ర వ ప్ర క ర ణ ము

నేలల పుట్టు పూర్వోత్తరములు

వ డ్డ క ర ణ ము

చెట్టుచేమలు తమవేళ్ళను పాతుకొని నిలువబడుటకు నేల యాధారమనియు, తమకుగావలసిన యాహారద్రవ్యము లలో కిర్బనదవ్యప్లుజనిదముగాక తక్కినవాని నన్నిటిని యవి తమవేళ్ళవలన నేలనుండియే తీసికొనుననియు, కెండవ ప్రకరణమున తెలుపబడెను. కృషీవలుడు వెనుకటి ప్రకరణములందు తెలుపబడిన ఆయాజాతుల చెట్టుచేమల స్వభావ భేదములను గురించియు, వాని కనుకూల ప్రతికూలములగు వాతావరణాది పరిస్థితులను గురించియునేగాక, నేలయొక్క తత్త్వమును గురించిగూడ తెలిసికొని, యది యెట్టి స్వభావము గలిగియున్న నాయా చెట్టుచేమలవేళ్ళు బాగుగ ప్రసరించి ఆయాజాతులకు వలయు నాహారద్రవ్యముల నెసగగలదో గ్రహించి తనకృషీవలన సాధ్యమయినంతవరకు దాని ననుకూలస్థితికి దెచ్చుటకు బ్రయత్నింపవలెను.

భూగోళ మొకప్పుడు కరగినలోహమువలె నుష్ణాధిక్యముచే ద్రవపదార్థముగ నుండెననియు, కాలక్రమమున నందలి యుష్ణత తగ్గిపోయి, దాని యుపరిభాగము ఘనీభవించి శిలా

రూపమును దాల్చెననియు, * దాని నావరించియుండిన వాతావరణమునం దుష్టదశలో నావిరిరూపముననున్న తేమ చల్లబడుటచే, క్రమముగ నీరు జనించెననియు, మరికొంతకాలమునకు మొదట నీటియందును పిమ్మట భూతలమందును జీవోత్పత్తియయ్యెననియు ఆధునిక శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించుచున్నారు. ఇప్పటికిని భూమియొక్క లోపలిభాగము కొంత ఉష్ణద్రవరూపముగ నున్నదనుటకు అగ్నిపర్వతములనుండి రాయికరగి సారెడు శిలాద్రవమే (Lava) ప్రత్యక్ష దృష్టాంతము. వడలిని పండుయొక్క చర్మము ముడుతలుపడునట్లు భూమియొక్క ఉపరిభాగము మొదట గట్టిపడినపుడు దానియందు మిట్టవలములేర్పడెను. ఉన్నతములగు గుట్టలును, పర్వతములును నిట్లేర్పడిన మిట్టలు. వానిమధ్యనుండు లోయలు పలములు.

మొదట గట్టి పడినపుడు భూతల మంతటను రాతి ప్రదేశమే యైయున్నను కాలక్రమమున నాప్రదేశమందలి శిల ఎండ, వాన, చలి, మంచు మొదలగు వాతావరణాది పరిస్థితులందలి భేదములచే విశేషము నొంది ర్థి అనగా పగిలి చిన్న రేణువులుగ నేర్పడెను.

* ఇట్లు ఘనీభవించిన యుపరిభాగపు లోతు సుమారు 95 వేల యడుగులకంటె హెచ్చుగ నుండదని శాస్త్రజ్ఞు లూహించుచున్నారు.

1 భూతలము గట్టిపడి యథమము 160 కోట్ల సంవత్సరములు అయి యుండినని శాస్త్రజ్ఞు లంచనా వేయుచున్నారు. జీవోత్పత్తియై సుమారు 80 కోట్ల సంవత్సరములై యుండు నందురు.

ర్థి శిలావిశేషమునకు ముఖ్యకారణము లీక్రింద వివరింపబడును.

1. శీతోష్ణతలు. మనమేజేని యద్దపుముక్కును దెచ్చి చురుకుగ

మనమేదేని కొండపైకి బోయిచూచిన నిట్టి విశ్లేష మెట్లు గలుగుచున్నదో చూడగలము. ప్రదేశము సమాముగ

వెచ్చజేసిన యెడల నది చిట్టి తుత్తునియలగును. దీపముమీద నుంచుకొని కాలిన చిమ్నీ (Chimney) పై నీటితుంపురలు పడినగాని, చలిగాలి సోకినగాని అది వెంటనే పగిలిపోవును. ఇట్లే శిలాప్రదేశమును సూర్యుని యుష్ణతవలన కొంతవరకు శిథిలమగును. అది ఎండచే కాలియున్నపుడు వర్షము కురిసిన గాని, చలిగాలి పీచినయెడల గాని మరంత శీఘ్రముగా పగులును. ఇట్లు పగులుటకు కారణము వివిధ స్వభావములుగల శిలా రేణువులలో కొన్ని మరికొన్ని టేకంటే శీఘ్రముగ సంకోచము నందుటచే. చల్లగానున్న శిలాప్రదేశముల కుష్ణత గలిగినపు డందలి రేణువు లన్నియు సమానముగ వ్యాకోచము నొందకపోవుటచే కొంత విశ్లేషము గలుగును. ఉష్ణత పదార్థములందు క్రింద తెలుపబడునట్లు గలుగు రసాయన సంయోగ వియోగములకు దోడ్పడుటచే గూడ విశ్లేషమునకు కారణమగుచున్నది.

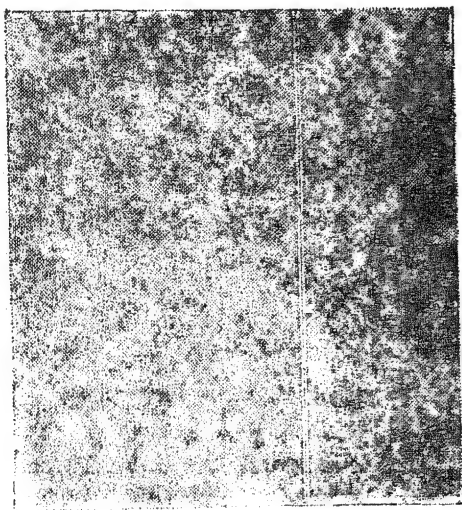
2. వాయువునందలి యస్లజని : వాయువునందు సుమాచైదింటి నొక పాలుగానున్న ఆస్లజనికి తక్కిన మూలద్రవ్యము లన్నిటితోను రసాయన సంయోగము నొందు శక్తిగలదు. ఇనుపపట్టువులు త్రుప్పుపట్టి క్రమక్రమముగా శిథిలమగుట వాయువునందలి ఆస్లజని యినుముతోగలసి దానికి త్రుప్పుపట్టించుట యనగా దానిని లోహిక్వాజునిదము (Fe_2O_3) అను ద్రవ్యముగ మార్పుటచేతనే. ఇట్లే పాషాణములందు ఇనుము మొదలగు మూలద్రవ్యములతో వాయువునందలి ఆస్లజని సంయోగము నొందుటచే వాని యస్లజనిదము లేర్పడి యా పాషాణములనుండి విడిపోవుటచే నవి గుల్లబారి కొంతవరకు శిథిలములగును. కావున వాతావరణమునందలి ఆస్ల జని శిలావిశ్లేషమును గలిగించు ముఖ్య కర్తలలో నొకటియై యున్నది.

3. జలము : ఇది మరియొక బలీయమైన విశ్లేషకర్త. నీటిలో ఉష్ణ మొదలగు కొన్ని ద్రవ్యములు కరగునని యందరకు చెలసినదే. పాషాణ ములందు సహజముగ నుండునట్టిగాని, వైని తెలుపబడినట్లు ఆస్లజనికరణము నొందుటచే నేర్పడునట్టిగాని, యిట్టి ద్రావణీయద్రవ్యములు కొన్ని శిలా ప్రదేశములపై వర్షము కురిసినపు డానీటితో గొంతవరకు విలీనమై దానితో

నున్న చోట నిట్లు విశ్లేషము నొందుటచే బుట్టు శిలారేణువులు వుట్టిన చోటనే కూడుకొనుట కవకాశముండును.

పల్లపు ప్రదేశములలోనికి పోవును. వర్షపునీటిలో వాతావరణమునందలి బొగ్గుపులుసుగాలి కరగుటచే దాని ద్రావణశక్తి మరింత యెక్కువగును. వెనుకటి ప్రకరణమున చెలుపబడినట్లు వర్షపునీటిలో కొంత నత్రికాస్థము చేరుటవలన గూడ దాని ద్రావణశక్తి హెచ్చును. పాషాణము లందలి కొన్ని ద్రవ్యము లిట్లు కరగిపోవుటచే నవి గుల్లబారి క్రమముగా శిథిలమగును. నీరు పాషాణములపై ప్రవహించునపు దా ప్రవాహపు రాపిడి చేగుట వానికి గొంతయరుగుదలను గలిగించును. సముద్రపుటలలచే దాని యొడ్డుననున్న శిలాప్రదేశములందు గలుగు విశ్లేషము అట్టి ప్రదేశములకు బోయి చూచిన ప్రత్యక్షమగును. జలపాతముల (water falls)లో నీరు కొంత యెత్తుచుండి క్రిందపడునపు దా ప్రదేశమునందు శిలావిశ్లేషము గలుగునని వేరుగ చెలుపనక్కరలేదు. పాషాణములందలి కొన్ని ద్రవ్యములతో రసాయనసంయోగము నొంది క్రొత్తద్రవ్యములను బుట్టించుటచే నా శిలలను శిథిలముజేయు శక్తిగూడ జలమునకుగలదు. విశ్లేషిత ద్రవ్యములను పైని తెలుపబడినట్లు మిట్టప్రదేశములనుండి పల్లపు ప్రదేశమునకు గొనిపోవునది ముఖ్యముగ వర్షపునీరేగదా! జల మిట్లు ద్రవరూపమున నేగాక శీతలప్రదేశములందు ఘనరూపమున గూడ శిలావిశ్లేషమును గలిగించుచున్నది. నీరుగడ్డకట్టునపుడు దాని ఆయతనము (volume) వృద్ధిపొందును. శీతల ప్రదేశములలో శిలలందలి పగుళ్ళలోను, గుంటలలోను చేరిన నీరు పిమ్మట శీతలము మొండే గడ్డకట్టినపుడు గలుగు విజృంభణమువలన నా శిలాప్రదేశము కొంతవరకు పగులును. ఇదిగాక పర్వతములపై చేరిన మంచు విస్తారముగ గూడుకొని బరువెక్కుటచే నది యచట నిల్వలేక దిగజారుచుండుటగలదు. కొండలంతేసి మంచురాసులు (avalanches) ఇట్లు పర్వతములపైనుండి దిగజారునపుడు వాని ప్రక్కలందు గలుగు నొరిపిడివలన నా ప్రదేశమునందలి శిలలు కొంతవరకు వైధిల్యమునొందును. ఇట్లు విశ్లేషము నొందిన ద్రవ్యములు ఆ మంచురాసులతో క్రిందికి బోవునపు డందొండొంటితో గలుగు ఘర్షణవలన మరికొంత విశ్లేషము గలుగును. మంచురాసులు

కాని కొంతవర కిట్టి సమప్రదేశములందలి విశ్లేషిత ద్రవ్యములును, ఏటవాలు ప్రదేశములందలి విశ్లేషిత ద్రవ్యములు 42 వ పటము



శి లా వి శ్లేష ము

లును, వరము మొదలగు వానివలన బల్లపుప్రదేశములలోనికి గొట్టుకొనిపోయి యచటి విశ్లేషితద్రవ్యములతో జేరి యందలి శిలాప్రదేశమును గప్పను.

క్రిందికిబోయి కరిగినపు డానీటితో విశ్లేషిత ద్రవ్యములు మరికొంత మారము కొట్టుకొనిపోవును.

4. చెట్టుచేనులు: మరమ్మతులేని దేవాలయముల గోడలపైనను, పాడునూతులమీదను పడి మొలచు మురి మొదలగుజాతుల చెట్ల నేటి విస్ఫుంభించి యాకట్టడముల శిథిలము చేయుచుండుట మన నుదాహరణ

ఆంధ్రదేశమున గాననగు ముఖ్యతరగతుల నేలలను గూర్చియు, వానికి గారణములగు పాపాణాది భేదములను గూర్చియు నీక్రింద వివరింపబడును¹³.

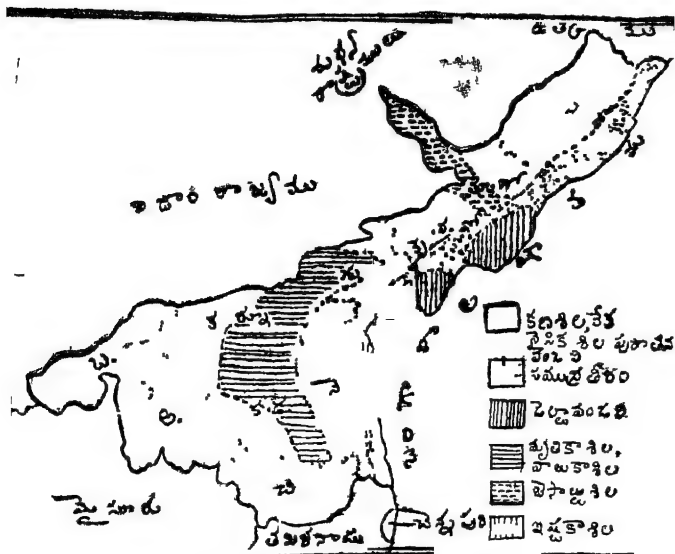
పాపాణములందు ప్రత్యేకముగానుండు పాపాణద్రవ్యముల (Inorganic bodies) కు ఖనిజములని పేరు. ఖనిజములు సామాన్యముగ రెండుగాని, రెండింటి.. కెక్కువగాని మూలద్రవ్యముల రసాయన సంయుజ్యము లయి యుండును. అందుగ మూలద్రవ్యములును కావచ్చును. బంగారమును, గంధకమును నిట్లు ఖనిజరూపముగా సంభవించు మూలద్రవ్యముల తుదాహరణములు. రసాయన సంయుజ్యములగు ఖనిజములకు స్ఫటికము, కాకిబంగారము, పీని మదాహరణములుగ బేర్కొనవచ్చును. ఇప్పటివరకు రసాయన శాస్త్రజ్ఞులచే కనిపెట్టబడిన 92 మూలద్రవ్యములలో ఖనిజములలో సామాన్యముగ గాననగున నీక్రింద పేర్కొనబడిన పదునైదుమాత్రమే. ఇవియే భూమియొక్క ఉపరితలమున సుమారు 3000 గజముల లోతువరకు గల భాగమునందును, నూటికి సుమారు 99.66 పాళ్ళుండునని శాస్త్రజ్ఞులు ఈ క్రింది పట్టికలో తెలుపబడినట్లు లెక్కవేసిరి.

ఉపధాతువులు (పాళ్లు)				ధాతువులు (పాళ్లు)			
ఆక్సిజని	(O)	రమారమి	49. 98	స్ఫటికము	(Al)	రమారమి	76. 73
తైలము	(Si)	,,	25. 30	లోహము	(Fe)	,,	5. 08
కర్బనము	(C)	,,	0. 21	ఖటికము	(Ca)	,,	3. 51
గంధకము	(S)	,,	0. 04	మగ్నము	(Mg)	,,	2. 50
ఉదజని	(H)	,,	0. 94	సోడియము	(Na)	,,	2. 28
హరిదము	(Cl)	,,	0. 15	పొటాషియము	(K)	,,	2. 23
స్ఫురము	(P)	,,	0. 09	మాంగనము	(Mn)	,,	0. 07
నత్రజని	(N)	,,	0. 02	తక్కినవన్నియు	,,	,,	0. 34
76. 73				100. 00			

1 ఎర్రచెక్కు నేలలు (Red Soils)

ఆంధ్రదేశముననేగాక ఇండియా మొత్తమున ముఖ్యముగ వింధ్యపర్వతములకు దక్షిణ భాగమునగల ద్వీపకల్పమునగూడ మెండుగగల నేల లివియే. అచ్చమైన యెర్రచెక్కు

48 వ పటము



ఆంధ్ర దేశములోని శిలా భేదములు

పైన పేర్కొనబడిన ధాతువులలో ఖరీకము, మగ్నము, సోడియము, పొటాషియము ఈ నాల్గిని ఔరధాతువు లనబడును. వీని యన్లు జనిదముతో జలము కలసినయెడల వాని ఉదజనితములు (Hydrates) ఏర్పడును. ఉ॥ ఖరీక ఉదజనిదము. ($\text{Ca} (\text{O H}_2)$) ముగ్గ అనునదిదియే. ఔర ఉదజనితములు ఎర్ర లిత్ముసు (Red litmus) కాగితమును నీలముగా మార్చును. ఆన్లుములు నీలి లిత్ముసు కాగితమును ఎరుపుగా జేయును.

నేలలు భూతలమునందలి పాషాణము లన్నిటిలో వురాతన నిర్మాణములని చెప్పబడు కణశిల (granite)† నుండికాని కొన్ని బలీయకారణములచే నీకణశిల పరిణామము నొందు

† నల్లశాఖపురాయి యనబడున దీక్షణశిలయే. ఇది సామాన్యముగ పొటల వర్ణము (Light red Colour) గలిగిగాని పొంతు (Grey) వర్ణము గలిగిగాని యుండును. ఈ శిల స్ఫటికము, మృత్స్ఫటికము, అభ్రకము అను మూడు ఖనిజముల సముదాయమైయుండును.

స్ఫటికము (Quartz) తైలాప్లు జనిదము (Si O_2). స్వచ్ఛమగుననుక స్ఫటికపు బువుల సముదాయమే. కొన్ని నదులయందును, కొన్ని పాషాణములందు స్వచ్ఛమగు స్ఫటికము, శిలాస్ఫటికము (Rock Crystals) అనబడు ఆ కొనిజములగుల పట్టకములుగా లభించును.

మృత్స్ఫటికము (Felspar) ప్రధానముగ స్ఫటికముయొక్కయు, పొటాసియము, సోడియము, ఖటికములలో ఒకటి రెండు ధాతువులయొక్కయు సంయుజ్యతైలితము (Double silicate). పొటాసియము మాత్రమే గల మృత్స్ఫటికమునకు పొటాసియ మృత్స్ఫటికము ($\text{K}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{Si O}_2$) యు, సోడియము మాత్రమేగల మృత్స్ఫటికమునకు నొడియమృత్స్ఫటికము ($\text{O Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{Si O}_2$) అనియు పేళ్లు. వైసశిలయందుండునది పొటాసియ మృత్స్ఫటికమై యుండును. సామాన్యముగ నంతగా తేటయొక్కవిధమగు తెలుపురంగు గలిగియుండు నీమృత్స్ఫటికపు రేణువులను నము కొన్ని రాళ్ళయందు స్పష్టముగ చూడగలము.

అభ్రకము (Mica) ఔరధాతువులు, లోహము, మగ్నము, స్ఫటికము దీని సంయుజ్యతైలితము. ఔరము లెక్కువగ నుండుటచే తెల్లగనుండు అభ్రకము స్వేతా కమనబడును. మగ్నమెక్కువగ నుండుటచే నల్లగ నుండునది కృష్ణాభ్రకము డును. అభ్రకమునకు పొరదర్యకముగనుండు పలుచనిరేతులుగా విడిపో స్వభావముగలదు. కాకిబంగారమని పిల్లలాడుకొనున వీయభ్రకపు రే .

టచే పొరలుపొరలుగ (Stratified) నేర్పడిన నైసశిల* (gneiss) నుండిగాని, పుట్టిసరిగ నెంచబడుచున్నవి. కణశిలతోను, నైస శిలతోను కొద్ది గొప్ప లోహము (ఇనుము)ను, మగ్నమును గల యితరశిలలు కూడ చేరియుండును. ఇట్లు చేరియుండు లోహసంబంధమగు శిలల నుండి జనించు లోహికామ్ల జనిదమే ఈ నేలలకు కొద్ది గొప్ప యెరుపురంగు కలిగించు చున్నది.† తరుచుగ నీయెరుపురంగు యితరద్రవ్యముల యుచికిచేగలుగు పసిమి, గోధుమ, నలుపు మొదలగు పల్లములతో మిశ్రమముగ నుండుటయుగలదు.

పరిస్థితులబట్టి యెర్రచెక్కు నేలలు కొన్నిచోట్ల మిగుల తక్కువలోతుగను, కొన్నిచోట్ల హెచ్చులోతుగనునుండును. ఎర్రమట్టి కడుగున కొద్దిగొప్ప లోతున నసంపూర్ణముగ శిథిలమైన శిలనుండి ఏర్పడిన యెర్రకంఠర యుండుటగలదు.

మరియు మాతృశిలలందలి స్ఫటికపు పాలునుబట్టియు, నేలయొక్క వాటము, వర్షపాతము మొదలగు పరిస్థితులను బట్టియు నెర్రచెక్కు నేలలందలి యిసుక పాలునందు గూడ తారతమ్యములుండును. ఈ యిసుకపాలును బట్టియు కొన్ని యితర పరిస్థితులను బట్టియు నాయాయెర్రనేలలందలి సత్తువయందలి భేదము తేర్పడుచున్నవి.

* ఆంధ్రదేశమునందును, చెన్నరాజధానియందలి తక్కిన భాగములందుగల కణశిల చాలభాగమిట్లు పరిణామము నొందిన నైసశిలయేయైయున్నది.

† ఎర్రచెక్కు నేలలో సామాన్యముగ లోహము తక్కువగనే యుండును కాని లోహికామ్లజనిదమునకుగల విస్తృతవ్యాపక స్వభావము వలననే నేలలం దెరుపురంగు స్ఫుటముగ గమనమగుండును.

ఎర్రచెక్కు నేలల రసాయన సంఘటనమును గురించి 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడును. కొన్ని పరిస్థితులం దీయెర్రనేలలోని సున్నము ఇతర ద్రవ్యములతో సంయోగము నొందుటచే నెకవిధముగ తెల్ల కంకరరాళ్లుగగాని, తెల్ల కంకరచట్టుగగాని ఏర్పడుట గలదు. ఇట్టి నేలలందు జలవిమోచనము అనుకూలముగ లేనిచో నవి చాడెక్కుటయు గలదు.

అచ్చమగు కణశిల నుండియు, నైసశిల నుండియు మాత్రమేగాక కొన్నిచోట్ల - ముఖ్యముగ కడప, కర్నూలు జిల్లాలలోగల - మృత్తికాశిల రీ (Clay stone) నుండి యుత్పన్నమైన నేలలుకూడ కొంతవరకు యెర్రచెక్కు నేలలనే బోలియుండును. ఇవి ఉన్నత ప్రదేశములందు, లోతంతగా లేక చాలవరకు ఆ శిలాజనితమైన అద్రావణీయ భాగముచేతనే యేర్పడిన నిస్సారమగు మట్టిని గలిగియుండును. ఇట్లే మరికొన్ని విధముల శిలలనుండికూడ ఎర్రచెక్కు నేలలను బోలియుండు నేలలుత్పన్నమగుట గలదు. వీనినిగురించి ముందు సందర్భాను సారముగ దెలుపబడును.

రీ స్వచ్ఛమగు మృత్తిక (clay) స్ఫటికైతిమము (Al_2SiO_5)₃. ఇది సామాన్యముగ మృత్సఫటికముల విశ్లేషమువలన 'సే-ఎ' పుష్పము, కొన్నిచోట్ల స్వభావసిద్ధమగు ఖనిజముగకూడ లభించుచున్నది. జలప్రభావముచే నట్టి మృత్తిక యొకచోట కూడుకొని చిరకాలమునకు మరల నొత్తిడిచే గట్టిపడి శిలారూపమును దాల్చి మృత్తికాశిలగ నేర్పడును. కడపనాపరాస్ (Cuddapah slabs) ను, వ్రాతపలకలు (Slates) ను నిట్టికే.

2. కృష్ణచేపడినేలలు (Black Cotton Soils)

రాయలసీమ జిల్లాలలోను, కృష్ణా, గుంటూరు జిల్లాలలోను విరివిగగల యీతరగతి నేలలకును మధ్య రాష్ట్రములు, బొంబాయిరాజధాని మొదలగు మధ్య, పడమటి యిండియా ప్రాంతములందు, బెసాల్బుశిలల† (Basalt) పై

† బెసాల్బుశిల ఖటికమృత్సఫటికము, సోడియమృత్సఫటికము, శృంగాయితము (Hornblende), స్కాంతాయితము (Magnetite) అను నాటగు ప్రధాన ఖనిజముల కూడిక వలన నేర్పడినది. ఈనాల్గు ఖనిజములలో మొదటి రెంటి సంఘట్టనమును నిదివరలో దెలుపబడెను. శృంగాయితముస్ఫుటాస్థజనిదమును, లోహజనిదమును నెక్కువగగల మగ్న, లోహ, ఖటిక సంయుజ్యతైలితము. ఇది సామాన్యముగ నలుపురంగుగాని, కొంచ మారు పచ్చనతో గూడిన నలుపువర్ణముగాని గలిగియుండును. దీని రంగు నల్లని కొమ్మువంటి వర్ణమును బోలియుండుటచే శృంగాయితమును పేరు గలిగెను.

స్కాంతాయితము లోహపర్వస్థజనిదము (Iron peroxide Fe_2O_3) దీనినే సామాన్యముగ నూదంటురాయందురు. ఇనుముయొక్క మతి రెండు ఆష్టజనిదములుకూడ ఖనిజములుగ సంభవమగుచున్నవి. ఎర్రనేలల కారంగును గలిగించునని యిదివరలో తెలుపబడిన లోహికాష్టజనిదము (Fe_2O_3), రక్తాయితము (Haematite) అను ఖనిజముగ లభించుచున్నది. ఒకవిధమగు పసిమిరంగుగలిగి కొంత నీటితో సంయోగమునొంది యుండు నీ లోహికాష్టజనిదము ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), లిమొనాయితము (Limonite) అనబడు ఖనిజముగ లభించుచున్నది.

బెసాల్బు శిలయందు అక్కడక్కడ పలాశాయిసపు (Olivine) కణము లుండుటయు గలదు. ఈఖనిజము మగ్నలోహతైలితము (MgO) (FeO , SiO_2) అయి యున్నది. ఒకవిధమగు నాటుపచ్చరంగు గలిగి యుండుటచే దీని కీపేరు గలిగెను. ఇట్లే ఆయా ప్రాంతములందలి బెసాల్బు శిలలం దింకను ఇతర ఖనిజము లుండుటయు గలదు,

గానవచ్చు అచ్చపు కృష్ణరేవడి నేలలకును, పోలిక హెచ్చుగ నుండుటచే నివికూడ నట్టి శిలలనుండియే యేర్పడియుండునని యూహింప బడుచున్నది. కాని తెలుగుజిల్లాలలోను, చెన్న పురి రాజధానిలోని యితర (ముఖ్యముగ కోయంబత్తూరు, తిరునల్వేలి) జిల్లాలలోను కాననగు కృష్ణరేవడి నేలలుగల ప్రదేశములందు బెసాల్లుశిలలు గానవచ్చుటలేదు. అవి చాలవరకు నైనశిలా ప్రదేశముపైసనే గలవు. ఈ ప్రాంతము లందలి బెసాల్లు శిల ఇతర శిలలపై పలుచని పొరగా నుండి యా పొరయంతయు విశేషము నెంది యుండు టచే నీ కృష్ణరేవడి నేలలదిగున నీ శిల యిపుడు గాన్పించుట లేదని కొందరందురు. † బెసాల్లు శిలలుగల ప్రదేశముల నుండి యీమ న్నెట్లో ఆశిలలేని ప్రదేశములందు జేరియుండు నని మరికొందరి యభిప్రాయము. కాని రాయలసీమ జిల్లాల యందలి కృష్ణరేవడి నేలలవంటి బెసాల్లు శిలలుగల ప్రదేశ మితర రాష్ట్రములలో నుండుటచే యీ రెండవయభిప్రాయ మిజిల్లాలలోని కృష్ణరేవడి నేలల విషయమున సరియైనది కావచ్చునేమోకాని, బెసాల్లు శిలాప్రదేశములతో సంబంధము లేని కోయంబత్తూరు, తిరునల్వేలి జిల్లాలయందలి కృష్ణరేవడి నేలలయత్పత్తి మొదటి విధముననే గలిగియుండవలెనని దోచును.

† తెలుగుజిల్లాలలోనికెల్ల రాజమహేంద్రవరమునకు వాయవ్యముగ గల కొంత స్వల్పప్రదేశమున మాత్రమే బెసాల్లు శిలలును, వానినుండి యుత్పన్నమైన కృష్ణరేవడి నేలలును గాన్పించుచున్నవి.

కృష్ణరేవడి నేల లీరాష్ట్రములందు వైని తెలుపబడినట్లు చాలవరకు నైసళిలా ప్రదేశముననే గలవు. కాని యిట్టి నేలలు, కడప, కర్నూలు జిల్లాలలోగల మృత్తికాశిలా ప్రదేశములందును, వాలుకాశిలా * ప్రదేశములందును గూడ కొంతవరకు గలవు.

కృష్ణరేవడి నేలలు సామాన్యముగ 2—6 అడుగుల కంటె లోతుండవు. కాని పల్లపు ప్రదేశములం దీమన్ను కూడుటచే నేర్పడిన కొన్ని కృష్ణరేవడి నేలలలోతు అరడుగ 30 - 40 అడుగులవరకుండుట గలదు. కృష్ణరేవడి నేలలు వాని పేరుచేతనే సూచింపబడునట్లు సామాన్యముగ నలుపురంగు గలిగియుండును. కాని యీసలుపునకు గారణము మాత్రము సుగ్రహ్యముగ లేదు. కొందరిచే నిది యందలిలోహపర్యష్ట జనిదము (Fe_3O_4)తో టిటేనియము (titanium) అనబడు మరియొక మూలద్రవ్యము యొక్క సంయుజ్యమువలన కొంతవరకు గలిగియుండవచ్చునని యెంచబడుచున్నది. ఇందలి సేంద్రియ పదార్థముకూడ నీ సలుపు రంగునకు గొంత గారణమై యుండవచ్చునందురు. కాని, సామాన్యముగ నీ నేలలందలి సేంద్రియ పదార్థపు పరిమితి తక్కువగనేయున్నట్లు వృధక్కరణమువలన దేలుచున్నది.

* వాలుకాశిల (sandstone) అను తరగతి శిల ప్రధానముగ నిసుక రేణువుల సముదాయము. ఇం దీయిసుక స్వల్ప ప్రమాణముగల మృత్తిక, సున్నము, లోహికాన్లుజనిదము, సంక్లేషకర్తలచే బంధింపబడి మరల శిలారూపమును దాల్చియున్నది. మృత్తికాశిలవలెనే నిదికూడ జల ప్రభావముచే జనించెనని చెప్పుడుచున్నది.

కృష్ణరేవడి నేలలలో పైభాగమున మృదువైన బంక మన్ను హెచ్చుగనుండును. నిసుక రేణువులుగాని, కంకర గాని యుండుటరుదు. క్రిందికిపోయిన కొలదిని మన్ను పై నేలయందంత మృదువుగగాని, నలుపుగగాని యుండదు. క్రమముగ నందలి రేణువులు మునుగై గోధుమవర్ణముగగాని, ఎరువుకొడిగగాని యుండును. అమగుభాగము, పూర్తిగ శిథిలముకాని మాతృశిలారేణువులతో గూడియుండును. ఇట్లు సాపూర్ణ విశ్లేషమునొందిన పొరపైని, పై నేలయందలి సున్నము ఎర్రనేలలందు ఎలెనే క్రిందికిదిగి ఇతర ద్రవ్యము లతో సాయోగము నొందుటచే తెల్లకంకరరాళ్లు (గువ్వరాళ్లు) గల పొర ఏర్పడుట గలదు. ఇట్టి రాళ్లుగాని, వానిచే నేర్పడు చుట్టుపొరగాని యెర్రనేలలో కంటే కృష్ణరేవడి నేలలలో తిరుచు గానవగును. ఈ రాళ్ళుగాని చుట్టుగాని సామాన్య ముగ నితర మాన్యముతో గూడిన ఖటిక కర్పనితముగ నుండును.

కృష్ణరేవడి నేలలు సహజముగ నంతగా సత్తువైనవి గావు కాని, అచ్చపుకృష్ణరేవడి నేలలు తేమను, సత్తువను వట్టియుంచు శక్తి గలవగుటచే నెరువు వేయకపోయినను కొంత కాలము సామాన్యపు పంటల నొనగనుండును. మిట్ట ప్రదేశములందు ముఖ్యముగ కొండచరియలందు గల కృష్ణ రేవడి నేలలు సామాన్యముగ నిస్సారముగ నుండును. ఈ తరగతి నేలల రసాయన సామ్యమును గూర్చి 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడును.

ఎర్రచెక్కు నేలలకును కృష్ణరేవడి నేలలకును మందడి యందలి నేల లారెంటి మిశ్రణములునై యుండును. రేవడి మన్ను యెర్రమంటితో స్వల్పముగ గలిసినను నందు రేవడి స్వభావమే హెచ్చుగ గన్పట్టును. కావున నిట్టి నేలలు మిశ్రమ రేవళ్ళు అనబడును. చుట్టును ఎర్రచెక్కు నేలలుగల స్వల్ప విస్తీర్ణపు రేవళ్ళుకూడ నిట్లే మిశ్రమరేవడ్లై యుండును.

3. వండలి నేలలు (Alluvial soils)

ఈనేల లొక ప్రత్యేకమగు శిలయొక్క విశ్లేషమువలన స్థానికముగ నేర్పడినవి కాక, కృష్ణ, గోదావరి మొదలగు నదుల చేతను వాని శాఖలచేతను వివిధ ప్రాంతములనుండి దీసికొని రాబడి వల్లపు ప్రదేశములందు ముఖ్యముగ సాగర సంగమ ప్రదేశములందు చేర్చబడిన వండలి మంటి (Silt)చే నేర్పడినవై యున్నవి. సాగరసంగమములం దేర్పడు నిట్టినేలలకు డెల్టానేలలని పేరు. ఇట్టినేలల లోతు సహజముగ నెర్రచెక్కు నేలల యొక్కయు, కృష్ణరేవడి నేలలయొక్కయు లోతు కంటె హెచ్చుగనుండును. డెల్టానేలలందలి మంటిరేణువులు సామాన్యముగ కృష్ణరేవడి నేలలంతగా కాకపోయినను చాలవరకు మృదువైనవిగానే యుండును. కాని యిందలి మంటియందు దానిని గొనివచ్చు ప్రవాహపు నడియందలి భేదములచే తరుచు వివిధ పరిణామములుగల రేణువులు చేరి యుండును. మృదువైన మంటిపొరలును, ముదుగు రేణువుల పొరలును ఒకదానిపై నొకటి యమరియుండుటయు గలదు.

ఢెల్టానేలలలో సామాన్యముగ రాళ్లుగాని కంకర గాని యుండవు.

ఢెల్టానేలలు సహజముగ తక్కిననేలలకంటె హెచ్చు-
సత్తువగలవిగ నుండును. వీని రసాయన సంఘటనము 9 వ
ప్రకరణమున దెలుపబడును.

కృష్ణా, గోదావరి మొదలగునదుల సాగరసంగమము
లందేగాక తెలుగుజిల్లాలలోని యితరయేళ్ళ సాగరసంగమము
లందుకూడ కొద్దిగొప్ప మృదువైన వండలినేల శేర్పడి
యున్నవి. కాని యందలి వండలిపొర సామాన్యముగ తక్కు
వదళముగ నుండును. ఇందలి వండలిరేణువులును అచ్చమైన
ఢెల్టానేలలందలి వండలిరేణువు లంత మృదువుగా నుండవు.
అయినను నిట్టినేలలు కొన్ని సత్తువలో ఢెల్టానేలలకు దీసిపో
వనియే చెప్పదగును. నదులయొక్కయు, యేళ్ళయొక్కయు
సాగరసంగమములందేగాక అట్టి జలప్రవాహములు పొంగిన
ప్పుడు వానిప్రక్కలనుకూడ కొన్నిచోట్ల కొద్దిగొప్ప వండ
లిగ కూడుకొని యుండుటచే నేర్పడిన వండలియందలి రేణు
వులు ఢెల్టావండలి రేణువులకంటె సామాన్యముగ పెద్దవిగ
నుండును.

పైని తెలుపబడి నల్లేర్పడిన ఢెల్టావండలి నేలలకంటె
నుత్పత్తియందు పురాతనమైనవని యెంచబడు నొకవిధమగు
వండలినేలలు ఆంధ్రదేశపు సముద్రతీరమునం దంతటను
కొద్దిగొప్ప వెడల్పునగలవు. ఇందలి వండలి ఉత్తర హిందూ
స్థానమున, పడమట సింధురాష్ట్రము మొదలు తూర్పున

లస్సామువరకును వ్యాపించియున్న సింధు, గంగా ప్రాంతపు వండలి (Indo - gangetic alluvium)ని బోలి యున్నదని భూతత్వశాస్త్రజ్ఞుల యభిప్రాయము.

ఈ నేలలు ఉత్తర హిందూస్థానమున కొన్నిచోట్ల డెల్టానేలలకంటెను లోతైనవిగ ఒక్కొక్కచోట కొన్ని వేల యడుగుల లోతుగ) నున్నవని కనిపెట్టబడెను. తెలుగుకోస్తా నుగల యీ పురాతనపు వండలినేలలు చాలచోట్ల సముద్ర పుటిసుక మేటలచేగాని ఏటియసుక మేటలచేగాని కప్పబడుటచే బొండిసుక నేలలుగనున్నవి. ఏటివండలిచే కప్పబడుటచే కొన్నిచోట్ల నివి కొద్దిగొప్ప గరువకొడిగ నున్నవి. వీని రంగును, సత్తువయుగూడ తరుచు పైనితెలుపబడినట్లు వీనిపై బడిన మంటియొక్క స్వభావము ననుసరించి చాలభేదములు కలిగియున్నవి.

పైమూడు ముఖ్యతరగతుల నేలలునుగాక, ఆంధ్రదేశమున కొద్దిగొప్ప విస్తీర్ణములందు గాననగు మరి యొక తరగతుల నేలలనుగూడ యిందు తెలుపదగును.

1. ఇసుకనేలలు (Sandy Soils)

ఇవి సామాన్యముగ నదులు, ఏళ్ళు, వాగులు మొదలగు జలప్రవాహములు పొంగినపుడు వాని ప్రక్కలనుగల భూములపై నిసుకమేటలు పడుటచేగాని, ఏటియసుకగాని, సముద్రపుటిసుకగాని గాలిచే కొట్టుకొనివచ్చి సమీపభూములను గప్పటచేగాని ఏర్పడినవైయుండును. ఇట్లేర్పడిన నేలలుగాక కడప, కర్నూలు, నెల్లూరు మొదలగు జిల్లాలలోని

వాలుకాశిల (Sand stone) యొక్క విశేషమువలన సానికముగ బుట్టిన యిసుక నేలలుగూడ నాజిల్లాలలో నచటచట స్వల్పముగ గలవు.

ఇట్టి నేలలకు తరుచు తల్లిరాతిలో జేరియుండు లోహ సంయుజ్యముల నుండి జనించు లోహికామ్లజనిదమువలన కొంత యెరువురంగు వచ్చుటచే నిట్టి నేలలు కొంచ మించ మించ ఇసుకపాలు హెచ్చుగగల యెర్రచెక్కు నేలలను బోలియుండును. కొన్ని అచ్చమైన ఎర్రచెక్కు నేలలనుండి వర్షపునీటిచే నందలి మృద్దువైన మంటి రేణువులు కొట్టుకొని పోవుటచేగూడ నిసుకనేల తేర్పడవచ్చును.

2. కంకర నేలలు (Laterite soils)

ఇవి యాంధ్రదేశపు తూర్పుతీరమున నచటచట-ముఖ్యముగ నెల్లూరు జిల్లాలోగల ఇప్టకా (Laterite) శిల † నుండి జన్మించిన హీనమగు నేలలు. ఇవిసామాన్యముగ 1-3 అడుగులకంటె లోతుండక యించుక జిగురుగానుండు యెర్రచెక్కు నేలలను బోలియుండును. ఇందలిమన్ను తరుచు ఇప్టకా శిలనుండియే యేర్పడు నెకవిధమగు నెర్రకంకరతో గూడి యుండును. కావుననే వీనికి కంకరనేలలని పేరువచ్చెను. ఈ తరగతి నేలలలో కొన్నిచోట్ల నడుగున లోహసంబంధమగు

† ఇప్టకాశిల రమారమి సగముభాగమువరకు లోహికామ్లజనిదముగలిగి మృత్తికచే బంధింపబడియుండు పరిణామశిల. ఇటుకరంగుగలిగి యుండుటచే దీని కీపేరు పెట్టబడెను.

ద్రవ్యములుకూడుకొనుటచే నేర్పడు చట్టుఉండుటయుగలదు. కంకర నేలలలో క్రిందిపొర తరుచు ఒక విధమగు పసిమి వర్ణము గలిగి మృదువుగ నుండు మంటిచే * నేర్పడుటయు గలదు.

3. సున్నపు నేలలు (Calcarious soils)

తరుచు కృష్ణరేవడి నేలలందును, కొన్ని యెర్రచెక్కు నేలలందును నొక విధమగు తెల్లకంకర రాళ్లు (గువ్వరాళ్లు) ఏర్పడువిధ మిదివరలో సందర్భానుసారముగ చెలువబడెను. కొన్నిచోట్ల ఖటికకర్చునితవు పాలుపెచ్చుగనుండి ఇతరద్రవ్యములపాలు తక్కువగనుండు నిట్టి రాళ్ళను బట్టిలలో గాల్చియే కట్టడములకువలయు సున్నమును దయారు చేయుచున్నారు. ఇట్టిరాళ్ళుకాక కొన్ని యెర్రనేలలందును, రేవడి నేలలందును కాల్చినచో, సున్నమగు ఖటికశిల† (Limestone) లేక సున్నపు రాయి యనబడు మృదువైన రాతిపొరయుండుటయు గలదు. సున్నపురాళ్ళుగాని ఖటికశిలగాని విస్తారముగగలచోట్ల వీని

* ఇట్టిమన్ను సామాన్యముగ పచ్చమన్ను అనబడును. దీనికిరంగు ఇది వరలో బేక్కోనబడిన లియెనామితము అను ఖనిజమునందలి జలయుతమగు లోహికాక్సైడ్జనిదము ($\text{Fe}_2\text{O}_3, 3\text{H}_2\text{O}$) వలన గలుగుచున్నది.

† ఇది సామాన్యముగ ఖటిక కర్చునితము (CaCO_3) లేక సీమ సున్నపు పరిణామమగు ఖటికాయితము (calcite) అనబడు ఖనిజముతో. నితరద్రవ్యములు చేరియుండుటచే నేర్పడిన యొక జలజనితమగు శిల. ఇది యుష్ణతవలన మరికొన్ని మార్పుల నొందుటచే పరిణానుశీలగ మారుటయు గలదు. హరకోతము (Gypsum) అనబడు ఖటికగంధకితము (CaSO_4) ఖటికాయితముతో సంబంధించియుండు మరియొక ఖనిజము,

తైధిల్యమునలన సున్నపుపాలు మిగుల హెచ్చుగ నుండు నేలలే సున్నపునేల లనబడును. ఇట్టి నేల లాంధ్రదేశమున మిగుల నరుదు. ఇట్టివి కోయంబత్తూరు, తిరుచనాపల్లి జిల్లా లలో కొన్ని చోట్లమాత్రము గలవు. ఈనేలలుకూడ కంకర నేలలవలెనే మిగుల దక్కువలోతుగలిగి యుండును. నిస్సార మైనవి. సామాన్యముగ నీనేలలు తెలుపు లేక బూడిదరంగు గలిగి యుండును. కాని మాతృశీలయందలి మాలిన్యద్రవ్యముల స్వభావమునుబట్టి వీని రంగునను మార్పుగలుగుచుండును. లోహికామ్లజనిదము జేరియుంచుచోట్ల నివి యెర్రచెక్కు నేలను బోలి కొంతయెరువు లేక నలుపుతోగూడిన యెరువు రంగు గలిగి యుండవచ్చును.

4. చౌటి నేలలు (Saline soils)

సామాన్యపు చెట్లు చేమలు బాగుగ బెరుగు నేలలలో కంటే ద్రావణీయ లవణములు కొన్నిప్రసిక్తులందు హెచ్చుగ కూడుకొను నేలలు చౌటినేల లనబడును. ఇట్టినేల లాంధ్రదేశమున చాలచోట్ల గలవు. సామాన్యముగ తల్లిరాతి పొరగాని, నేలయందేర్పడిన తెల్లకంకర, లేక లోహసంబంధమగు చట్టుగాని ఉపరితలమున కనతిదూరముననుండు పల్లపు ప్రదేశములందిట్లు లవణములు కూడుకొను నవకాశము హెచ్చుగగలదు. ఇట్టి పల్లపు ప్రదేశములలోనికి చుట్టుపట్లగల మెరక ప్రదేశముల నుండి వర్షకాలమున నచటి నేలయందలి లవణములు ముఖ్యముగ సోడియలవణములు - ఉపరితలమునుండి పొరలి

వచ్చు నీటిలోను క్రిందికింకి ప్రవహించు నీటిలోనుకూడ కరగి వచ్చి యందుకూడుకొనును. వల్లపు ప్రదేశములందిట్లు హెచ్చుగ కూడుకొను లవణములు, యెండకాలమున క్రింది పొరలనుండు తేమతో పైకెగప్రాకి, తేమ ఆవిరిరూపము చెందినకొలది అందలి లవణములు పైనేలలో కూడుకొనును. మరల వర్షకాలము వచ్చినను, లేక నేలపై నీరుపెట్టినను కూడ, క్రిందిరాతి పొరగాని చట్టుపొరగాని సమీపమున నుండుటవలన నీరు క్రింది కంతగా నింకనందున పై నేలయందలి లవణముల పరమితి అందు సస్యములు అనుకు లముగ బెరుగుటకు తగినంతగా తగదు. వర్షము తక్కువగ గురియు చోట్ల నీ లవణములు క్రమముగ పై నేలయందే హెచ్చుగ కూడుకొనును.

కొన్నిచోట్ల-ముఖ్యముగ కృష్ణరేవడి నేలలుగల ప్రదేశము లందలి చౌటినేలలు-పైవిధముగ గాక క్రింది రాతిపొర యొక్క విశేషమువలననే ఇట్టి లవణములు హెచ్చుగ జనించి యవి వేసవిలో పైకివచ్చుటచే నేర్పడుచున్నవి. పశ్చిమోత్తర హిందూస్థానమునందు కొన్నిచోట్ల విస్తారముగగల చౌటి నేలలు చాలవర కిట్టివిగ నెంచబడుచున్నవి. వర్షము స్వల్పముగ గురియు కొన్ని ప్రదేశములందు క్రింది రాతిపొరనుండి ఏర్పడు లవణములు పైకంతగా రాజాలకపోవుటచే పైనేల సామాన్యపు మెట్టవంటల కనుకూలముగ నున్నను నా నేల లపై నదీజలము ప్రవహింపజేసి వానిని సాగుచేయ నారంభించిన వెనుక నా నీరు క్రిందికిదిగి వేసవిలో నా క్రింది లవణ

ములను పైకిగొనివచ్చు చుండుటచే కొంతకాలమున కానేల యందు కొద్దిగొప్ప చౌడుతేరుట గలదు.

సముద్ర సమీపమునగాని, ఉష్ణతేజస్వ ప్రక్కలను గానిగల కొన్ని ప్రదేశములందు పైనేల ఇనుక మేటచేగాని వండలిచేగాని యేర్పడినను, క్రమముగ క్రింది యుష్ణమంటి నుండి లవణములు పైకి వచ్చుటచే నట్టి నేలలు కొంతకాల మునకు చౌడు బారును.

చౌటినేల లక్షణములను గురించియు వానిని బాగు పరచు విధానమును గురించియు 12 వ ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

5. పాటినేలలు

ప్రజలు చిరకాలము నివసించుచుండినట్టిగాని, చిరకాలము నివసించి వదలివేసినట్టిగాని పురాతన గ్రామకంఠములందు చాల కాలమునుండి యుచటచేరి శిథిలమగుచుండిన మానవ లేక యితర జంతు సంబంధమైనట్టిగాని, చెట్టు చేమల సంబంధమైనట్టిగాని చెత్తచెదారములనుండి బుట్టు లవణములు-ముఖ్యముగ పొటాసియ సత్రితము (K_2NO_3) లేక సూరేకారము కూడుకూనుటచే నట్టి నేలలు కొన్ని ప్రత్యేకలక్షణములు గలిగి పాటినేల లనిపించుకొనుచున్నవి. పొటాసియలవణములు సోడియలవణములవలె స్వతహా హానికరములుగాకపోవుటవలనను, నేలయందు కూడుకూను లవణముల పరిమితి మితిమీరకపోవుటచేతను, పాటినేలలందు,

ముఖ్యముగ తగినంతవర్షము గురియిచోట్లను, కాలములందును, తగినంత నీరుపెట్టి సాగుజేయు చోట్లను-చెట్టుచేమలు బాగుగ పెరిగి ఫలించును. ఈమంటిలో చెట్టుచేమలకు వలయు ద్రవ్యములు హెచ్చుగ నుండుటచే దీని నితర తరగతుల నేలల కెరువుగ నుపయోగించుటయు గలదు. అయినను నిట్టి నేలలలోగూడ నరుదుగ లవణముల పరిమితి మితి మీరుటచే నవి వ్యవసాయానర్హమగుట కూడ గలదు. ఇట్టి నేలలందలి మంటినుండి పెట్టుప్పు (అస్వచ్ఛమగు పొటాషియ న్నత్రితము) దయారు చేయబడుట గలదు.

పైన పుట్టుకయందలి భేదముల ననుసరించి నేలలు ఎనిమిది తరగతులుగ విభజింపబడియున్నవి. మంటిరేణువులు చాలవర కవి పుట్టిన ప్రదేశమందే కూడుకొనుటచే నేర్పడు నేలలు సానికములు (sedentary soils) అనబడుచున్నవి. ఎర్రచెక్కునేలలును, కృష్ణరేవడి నేలలును, కంకరనేలలును, నున్నపు నేలలును చాలవర కిట్టివే. ఇట్టి నేలలుగల ప్రదేశములు కొద్దిగొప్ప వాటము గలిగియుండుటచే నందు విశ్లేషితద్రవ్యము లెచటగాని విస్తారముగ కూడుకొనుట కవకాశము తక్కువ కావున నితరగతి నేలలలోతు సామాన్యముగ తక్కువగ నుండును. విశ్లేషితద్రవ్యములిదివరలోదెలుపబడినట్లు జలప్రవాహముచేగాని, గాలిచేగాని జన్మస్థానమునుండిమరియొక చోటికి గొనిపోబడి యుచట కూడుకొనుటచే నేర్పడు నేలలు

అపసీతములు (transported soils) అనబడును. ఇవి అవసయకర్త భేదమునుబట్టి మరల రెండువిధములు. జలప్రవాహములవలన విశ్లేషిత ద్రవ్యము అవసయింపబడుచో నట్టి నేలలు జలాపసీతములు (alluvial soils) అనబడును. వండలి నేలలు ఇట్లేర్పడినవి. వాయువుచే నెగురగొట్టబడి మరియొకచోట చేర్చబడు రేణువులచే నేర్పడు నేలలు వాతాపసీతములు (drift or aeolian soils) అనబడును. సముద్రపు తొడునను, కొన్ని యేళ్ళప్రక్కలనుగల యిసుక నేలలు ఈ యుపతరగతిలో జేరును.

నేలలు అందలి మంటి జిగురు స్వభావముయొక్క తారతమ్యతలనుబట్టి బంక నేలలు (clay soils), గరువనేలలు (loamy soils), ఇసుకనేలలు (sandy soils) అని మూడు ముఖ్య తరగతులుగ గూడ విభజింప బడుచున్నవి. జిగురు స్వభావము హెచ్చుగ గలవి బంకనేలలనబడును. ఇదివరలో జేర్కొనబడిన కృష్ణరేవడినేలలును, డెల్టావండలి నెలలో చాల భాగమును, అరుదుగ కొన్ని యెర్రచెక్కు నేలలును ఈ తరగతిలో జేరును. బొత్తిగా జిగురు తక్కువగనుండు మంటిచే నేర్పడు నేలలు అనగా తడిపి పిడచచేసినపుడుకూడ మన్ను సుద్దకట్టునట్టియు, కట్టినను, పట్టు విడువగనే సులభముగ విడిపోవునట్టియు మన్నుచే నేర్పడునేలలు ఇసుకనేలలనిపించు కొనును. పైనిపేర్కొనబడిన వాతాపసీతమగు నేలలు తరుచుగ నిట్టివైయుండును. బంకనేలలకును, ఇసుకనేలకును, మధ్యమస్వభావముగల నేలలు గరువనేలలనబడును.

ఇవి మిగుల జిగురుగగాని, జిగురు బొత్తిగ లేకగాని యుండక మధ్యమముగ నుండుటచే వ్యవసాయమున కెక్కువ యనుకూలములు.

పైని పేర్కొనబడిన మూడు తరగతుల నేలలందును గల మంటి జిగురు స్వభావమునందలి భేదములు చాలవరకందలి రేణువుల పరిమాణ భేదమువలననే గలుగుచున్నవని శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టిరి. ఈ విషయమై 7 వ ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

ఆయా నేలల రంగునందుగల ముఖ్య భేదము లిదివరకే సందర్భానుసారముగ దెలుపబడెను. ఎర్ర చెక్కునేలలును, కంకర నేలలును, కొన్ని యిసుక నేలలును, కొద్ది గొప్ప యెరువురంగు గలిగియుండుటచే నెర్రనేలలు (red soils) అనిపించుకొనును. కృష్ణరేవడి నేలలును, డెల్టా వండలి నేలలలో చాలభాగమును, కొన్ని చౌటినేలలును, కొద్దిగొప్ప నలుపు రంగుగలిగి యుండుటచే నల్లనేలలు (black soils) అనబడును. కొన్ని యెర్రచెక్కు నేలలును, వానియొక్కయు కష్టరేవడి నేలయొక్కయు మిశ్రణములును, కొన్ని కంకర నేలును, కొన్ని వండలి నేలలును గోధుమ మసర లేక కపిల వ ము (brown or reddish brown) గలిగి యుండును. జయతమగులోహికామృజనిదము జనియించుటచే కొంత పసిమి వర్ణముతోనుండు మంటిచే నేర్పడు నేలలు పచ్చ (yellow) నేలలనబడును. కంకర నేలలలోని యడుగు పొరలం దిట్టిమన్ను గాననగునని యిదివరలోనే దెలుప

బడెను. సముద్రపు లేక యేటి యిసుకచే నేర్పడు నేలలు సామాన్యముగ వర్ణహీనముగ నుండును. వీనిని తెల్ల (white) నేలలనవచ్చును. చౌటి నేలలోగూడ కొన్ని తెల్లగనే యుండును. యిట్టివి పాలచౌటినేల లనబడును. గ్రామకంఠములందలి పాటినేలలు బూడిద (grey) వర్ణము గలిగియుండును. అభ్రక మెక్కువగ నుండు కాకిబుసుక (micaceous) నేలలుగూడ కొంచమించుమించు బూడిద వర్ణమునే గలిగియుండును. తెల్లగగాని, బూడిదవర్ణముగాని కలిగియుండు నేలలు తేలిక వర్ణపు (light coloured) నేలలు అనబడును.

ఖటికశిలనుండిపుట్టు నేలలు సున్నపునేల లనబడునని యిదివరలో వ్రాయబడెను. ఇందు సున్నము తక్కిననేలలందు కంటె హెచ్చుగ నుండునని వేరుగ వ్రాయ నవసరములేదు. ఇట్లే ఆయానేలలందు సామాన్యముగ నితరనేలలందుకంటె హెచ్చుగనుండు మరికొన్ని ద్రవ్యములనుబట్టిగూడ ఆయా నేలలకు బేళ్లు గలుగుచున్నవి. ఇచుము సంబంధమగు ద్రవ్యములు హెచ్చుగగలవి లోహపు (Ferruginous) నేలలనియు, స్ఫురసంబంధమగు ద్రవ్యములుగలవి స్ఫురపు (Phosphatic) నేలలనియు అనిపించుకొనును. చిరకాలము అడవి పెరిగి యుండి, ఆకులలములు రాలి క్రుళ్లుచుండుటచే సేంద్రియ పదార్థములు మిగుల హెచ్చుగ నుండునవి 'చెత్తనేలలు' (peaty or organic soils) అనియు, తదితరములు లోహపు నేల (mineral soils) లని పిలువబడును.

నేలలందలి రసాయనిక సంబంధముగ నుట్టి భేదములను గూర్చి 9 వ ప్రకరణమున విపులముగ వ్రాయబడును.

ఆయా నేల లిట్లు పైని పేర్కొనబడిన ముఖ్యలక్షణ భేదములను బట్టి గలుగు పేళ్ళతోనేకాక, కొన్ని సందర్భములందు లోతునేలలు, పలుచని (లోతుతక్కువ) నేలలు, బాడువ నేలలు, ఇవకనేలలు, బొగరపునేలలు, తేలిక లేక సుళువు నేలలు, చిక్కని లేక బరువునేలలు అను పలువిధములగు పేళ్ళతోగూడ వ్యవహరింపబడుటగలదు. లోతునేలలనగా తగినంత లోతువరకు 10-15 అడుగులకు తక్కువగా కుండ మన్నుండునేలలు. పలుచని నేలలనగా పైనికొద్దియడుగుల లోతువరకు మాత్రమే మన్నుండి క్రింద రాతిపొరగాని మరియేయితరమగు గట్టిపొరగాని యుండునవి. బాడువనేలలనగా రెండుమెరక ప్రదేశముల మధ్యగానుండు పల్లవు నేలలు. ఇవకనేలలనగా వర్షము గురిసిన వెనుకగాని, పిమ్మట కూడగాని హెచ్చు తేమగానుండు నేలలు. బొగరపు నేలలనగా కొద్దికాలము వర్షము లేకపోయినను తేమ మిగుల తగ్గిపోయి, అందు పెరుగు మొక్కలు శీఘ్రముగ వాడిపోవు స్వభావముగల నేలలు. తేలిక లేక సుళువు నేలలనగా దున్నుటకు సుళువుగా నుండు ఇసుకకొడి నేలలు. బరువు + నేలలనగా దున్నుటకు కష్టతరముగా నుండు బాకకొడి నేలలు.

+ తేలిక నేలలు, బరువు నేలలు అనునపుడు అందలి 'తేలిక' 'బరువు' శబ్దములకు భూనికయందు తేలిక, బరువు అని యర్థము కాదు. దున్నునపుడు పడుచునకు గలుగు కష్టమునందు తేలిక, బరువు అని యర్థము చేసికొనవచ్చును. భూనికయందు యిసుకయే బరువుగ నుండును,

ఆయా సస్యములు లేక చెట్టు చేమలకు ప్రత్యేక అనుకూలతనుబట్టికూడ నేలలకు వరి నేలలు, ప్రత్తి రేవడినేలలు, కాఫీ నేలలు, మొదలగు కొన్ని పేర్లుగలుగుచున్నవి. నీరు సులభముగ బారునట్టియు మెట్ట సస్యములను బెంచుటకు దగినంత మెరకగా లేనట్టియు నేలలు దమ్ముచేసి వరినాటుటకు హెచ్చు అనుకూలములగు నేలలు వరి నేలలనబడును. వర్షము తక్కువ కరియునట్టియు తేమనుపట్టియుంచునట్టియు కృష్ణరేవడి నేలలలో ప్రత్తి బాగుగ పెరుగుటచే నట్టినేలలు ప్రత్తిరేవడి నేలలనబడును. సేంద్రియపదార్థమును హెచ్చుగ గలిగియుండు ఉన్నత ప్రదేశములందలి నేలలపై కాఫీ తోటలు బాగుగ పెరుగుటచే నట్టి నేలలు కాఫీ నేలలనబడుచున్నవి.

వర్షాధారముననే సాగుచేయబడు నేలలు సంజ లేకమెట్ట నేలలనబడును. నీరు విస్తారముగబెట్టి వరి సాగుచేయునేలలు పూజ లేకమాగాణినేలలనబడును. నూతులనుండివలెనీరుతగు మాత్రముపెట్టి సాగుచేయు మెట్టనేలలు తోటనేలలనబడును.

ఏడవ ప్రకరణము

నేలల భౌతికసంఘటనము, లక్షణములు

నేల కొంత సేంద్రియ పదార్థముతో గూడిన మంటిరేణు సముదాయమని వెనుకటి ప్రకరణమున చెలుపబడెను. నేల యందు కొంత నీరును, గాలియు + గూడ నుండును. ఈ రెండును మంటిరేణువుల సందులలో నుండును. ఇట్లు మంటి రేణువులును, సేంద్రియ పదార్థమును, నీరును, గాలియు, నేలయొక్క భౌతిక ఘటకావయవములు δ (Physical constituents) అయి యున్నవి. నేలల భౌతికలక్షణములు, * (Physical properties) అందలి ఘటకావయవముల లక్షణములను, పరిమితులను మాత్రమేగాక, అందలి మంటిరేణువుల

† హెచ్చు వర్షము గురియుటచేగాని, నేలవై నీరు నిలుచుటచేగాని మంటి రేణువులందలి సందులు పూర్తిగ నీటిచేతనే యాక్రమింపబడుచో నపుడు మాత్రము తాత్కాలికముగ నందు వాయు వుండకపోవచ్చును.

δ రెండుగాని, అంతకు హెచ్చు సంఖ్యగలవిగాని, ద్రవ్యములు, తమ సహజలక్షణములను గోలుపోకుండ మిశ్రణము నొందియుండుచో నా మిశ్రణమునందు జేరియుండు ద్రవ్యములు అందలి భౌతిక ఘటకావయవములు అనబడును. (రెండవ ప్రకరణమున 43 వ పుట చూడుడు.)

* కరగిన నేయి చల్లార్చిన గట్టిపడును. మరల చెప్పబెట్టిన కరగును. ఉప్పు నీటిలో వేసిన నందు కరగి లీనమైపోవును. మరల నా నీరంతయు నిగురు వర కెండబెట్టిన లేక కాచిన నందలి యుప్పు మరల ఘనరూపమున లభించును. నేయి కరగియున్నను, పేరుకొన్ననుకూడ నేయియే; ఉప్పు నీటిలో కరగినను నా నీరుగాని, ఉప్పుగాని స్వస్వభావమును గోలుపోలేదు. గట్టి పడుట, కరగుట, ఆవిరియగుట, వేడియొక్కట మొదలగు నిట్టి లక్షణములు భౌతికలక్షణము లనబడును. నేయి అగ్నిలో కొంచెము కొంచెముగ

పరిమాణము(texture)ను, అవి యమరియుండు రీతి (structure)ని గూడ అనుసరించి యుండునని శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టిరి.

మన మేదేని సాగుభూమిలోని మంటినికొంచెముతీసికొని యొక యెత్తైన గాజుపాత్రలోని నీటితో బాగుగగలిపి వదలిన యెడల నందు కొంతభాగము వెంటనే క్రిందికి దిగిపోవును. మరికొంతసేపటికి మరికొంత భాగమును నింకకొంత కాలమున కింకకొంత భాగమును దిగిపోవును. ఇట్లు కొంతకొంత సేపటికి కొంతకొంత భాగము దిగుమండుటకు పట్టు కాలము ఆయా భాగములందలి మంటిరేణువులపరిమాణమునుబట్టియుండును. ముదుగురేణువులు వెంటనే దిగును. మిగుల చిన్న రేణువులు దిగుటకు చాల యాలస్యమగును. 24 గంటల వరకుగాని అంత కెక్కువకాలముగాని దిగకుండనుండు మిగుల, సూక్ష్మములగు రేణువులు (సుమారు 1×10^{-6} అం. నకు తక్కువమధ్య కొల్లగలిగి యుండునవి) బంక రేణువులనబడును. ఇందుకొన్ని కొన్ని నెలలవరకునుగూడ దిగనంత చిన్నవిగ నుండవచ్చును. 24 గంటలలోపల దిగిపోవు చిన్న రేణువులును వాని పరిమాణమునుబట్టి వండలి రేణువులనియు, ఇసుక రేణువులనియు రెండు భాగములుగ విడదీయవచ్చును. సామాన్యముగ వండలిరేణువులు మరల సన్న వండలి యనియు, ముదుగువండలి యనియు

బోపినయెడల నది మండి వాయురూపమున గాలిలోనికి పోవును. ఇనుము కొంతకాలమునకు క్రుప్తపట్టి నిజస్వరూపమును గోలుపోవును. సున్నమును పసుపును కలిపిన యెడల పారాణి యను క్రొత్తద్రవ్యమేర్పడును. ఇట్లు మండుట, క్రుప్తపట్టుట మొదలగు వస్తుస్వభావపు మార్పులకు సంబంధించిన లక్షణములు రసాయనిక లక్షణము లనబడును.

విడదీయబడుచుండును. ఇసుకయు సన్న సన్నయిసుకయునియు ముదుగు యిసుకయునియు రెండు భాగములుగ విడదీయబడుచుండును. $\frac{1}{25} - \frac{1}{25}$ అం. మధ్యకొల్తగల రేణువులు సన్నవండలి యనిపించుకొనును. $\frac{1}{25} - \frac{1}{25}$ అం. మధ్యకొల్తగలవి ముదుగువండలి యనిపించుకొనును. $\frac{1}{25} - \frac{1}{25}$ అం. మధ్యకొల్తగల రేణువులు సన్నయిసుకగ పరిగణింపబడును. $\frac{1}{25} - \frac{1}{25}$ అం. మధ్యకొల్తగలవి ముదుగు యిసుకలో చేరును. $\frac{1}{25}$ అం. ల కంటె పెద్దవిగ నుండు కణములు మంటిరేణువులనిపించుకొనవు. అందు $\frac{1}{25} - \frac{1}{25}$ అం. మధ్యకొల్తగలవి సన్న కంకరయనియు, $\frac{1}{25} - \frac{1}{25}$ అం. మధ్యకొల్తగలవి ముదుగు కంకరయనియు వ్యవహరింపబడును. $\frac{1}{25}$ అం. కంటె పెద్ద కణములు రాళ్ళు అనదగును. †

బంకమంటిరేణువులు నీటిలో తడిపి కలిపిన యెడల మిగుల జగురు గలిగి లోనికి గాలిగాని నీరుగాని చొరనంత జగియైన ముద్దగా నేర్పడును. దీని నేయాకారముగ జేసిన నా యాకారమునుండి యెండబెట్టినగాని కాల్చినగాని

† సామాన్యముగ రాళ్లు, కంకర, ముదుగు యిసుక వీనిని యెండబెట్టి $\frac{1}{25}$ అం. మంటినుండి వివిధ పరిమాణములుగల గుండ్రని కన్నములుగల రేకు జల్లెడలలో జల్లించి విడదీయవచ్చును. మిగిలిన మంటిని నీటిలో బాగుగ గలిపి, అందు కలిసి తేలుచుండు రేణువులు మరల క్రిందికి దిగుటకు పట్టు కాలమునుబట్టికాని, కొంత నిర్ణీతవేగమున బ్రవహించు నీటిలో నవి కొట్టు కొనిపోవు దూరమునుబట్టిగాని, మధ్యావస్థానముననేగాని, వాని పరిమాణమునుబట్టి తరగతులుగ విభజించి వాని పరిమితులను నిర్ణయింపవచ్చును. కాని యీ పని తగిన సాధనసామగ్రితో గూడిన ప్రత్యేకపు

భియాకారమును నిలుపుకొనును. ఎండినపుడు పరిమాణము చాలతగ్గును. మరల తడిపినచో నుబ్బును. ఎండుటలో కొంతవేడిమిని హరించును. తడిసినపుడు కొంతవేడిమిని వదులును. బంకమంటి రేణువులు పైని తెలుపబడినట్లు నీటిలో కలిపి వదలిన యెడల క్రిందికి దిగుటకు సహజముగ నాలస్యముగను. కాని యిట్టి బురదనీటికి అమములనుగాని, లవణములనుగాని స్వల్పముగ చేర్చినచో నందలి బంకమంటి జగురు స్వభావము తాత్కాలికముగ నశించి, యది త్వరలో క్రిందికిదిగును. బురదతో నదీజలమును త్రాగుట కర్హముగ జేసికొనుటకుగాను కొంచెము పటికనుగాని, యిండుగ గంధమునుగాని చేర్చి యానీటిని తేర్చుకొనుచుండుట సామాన్య నుభవమే. ఇట్టి వస్తువులవలన బంకమన్న విరిగినదందురు. అనగా అందలి సూక్ష్మములగు రేణువులు కొన్ని కొన్ని గుంపులుగగూడి సంయుక్త (aggregate) రేణువులగును. కాని యీ మార్పు ఖాయముగాదు. విరుగుటకు గారణమగు ద్రవ్యమును కడిగి వేయగనే మరల సంయుక్త రేణువులు విడిపోయి వెనుకటి జగురు లక్షణము మరల వచ్చును. మరియు టోరములు (దాహక సోడా, దాహక పొటాష్, అమ్మోనియా) ను వీని కర్బనితములును సంయుక్తములైయుండు బంక రేణువులు విడిపోవునట్లు చేయును. అందువలన బంకమంటి జగురు స్వభావము హెచ్చి నీటిలో కలిపినపు డది

పరిశోధనాలయములందే సాధ్యమగును వానికి భౌతికపుష్కరిణము కొరకు మంటిమచ్చలను దీసి పంపువిధానమును గురించి ముందు వివరింపబడును.

చాలకాలము తేలుచుండును. బంకమంటిని తగినంత వేడి యొక్కవరకు గాల్చినచో దాని జిగురు స్వభావమును తదను గూఢములగు సేతర లక్షణములను సశించును.

సన్నవండలి రేణువులు కూడ చాల చిన్నవియగుటచే కొంత జిగురు స్వభావము గలిగియుండును కాని వీనికి బుక మంటి రేణువులు వలె నీటిలోగలిపి వదలిన యెడల చిరకాల మందు తేలుచుండు స్వభావము తక్కువ.

ముదుగువండలి రేణువుల జిగురు స్వభావము మధ్య మముగ నుండి, నేలయొక్క భౌతిక లక్షణములను సమముగ నుంచును.

బంక రేణువులకును, వండలి రేణువులకును తేమను బట్టియుంచుస్వభావమును, నేలయందలిసారమునుగాని, అందు వేయబడు యెరువులందలి సారమును గాని బట్టియుంచు స్వభా వమును తక్కిన తరగతుల రేణువులకంటె హెచ్చుగ నుండును.

సన్నయినుక రేణువులు వండలి రేణువులకంటె పెద్దవై నను, వీనికిగూడ తడిపి నెక్కినచో పిడుచకట్టుస్వభావము కొంత గలదు. వీనికిగూడ ముఖ్యముగ, కొంత వండలితో సంయుక్తమగుచో - తేమనుగాని, ఆహార ద్రవ్యములను గాని వట్టియుంచు శక్తి కొంతవరకుండును.

ముదుగుయినుక తడిపి యంటునెక్కినను పిడుచగట్టక విడిపోవుచుండును. బంకమన్ను హెచ్చుగనున్న నేలలలో

నిట్టి యిసుక రేణువులు వాని జిగురుతనముయొక్కయు, ఇతర ప్రతికూల లక్షణముల యొక్కయు తీవ్రతను కొంతవరకు తగ్గించును.

సన్నకంకర కొంతవరకు ముదుగుయిసుక స్వభావమునే గలిగియుండును. కావున నిది నేలయందు హెచ్చుగ నుండుట యనుకూలము కాదు.

ముదుగు కంకరయు, రాళ్లును మంటి యందుండుట సామాన్యముగ ననుకూలము కాదు. కాని బంకమన్నను, వండలియు హెచ్చుగల నేలలలో నివి స్వల్పముగ నుండుచో వానికి గొంత గుల్లతనమును గలిగించును. పైని తెలువబడిన లక్షణభేదములుగల ఆయా తరగతుల రేణువు నేనేలయందు గాని ప్రత్యేకముగ నుండుట చాల యరుదు. సామాన్యముగ వివిధములగు రేణువులు కలసియే యుండును. కావున ఆయా నేలలస్వభావ భేదములులందలి వివిధ పరిమాణములుగల రేణువుల ప్రమాణము ననుసరించియుండును. బంకరేణువుల ప్రమాణము స్వల్పముగ నున్నను, నేలకు జిగురుస్వభావము హెచ్చుగ గల్గును. సన్నవండలి రేణువులకు గూడ జిగురు స్వభావము కొంత హెచ్చుగనే యుండుటచే సామాన్యముగ నాయా నేలలయందలి బంక రేణువుల యొక్కయు, సన్నవండలి రేణువులయొక్కయు మొత్తపు ప్రమాణమును బట్టియే ఆయా నేలల స్వభావ భేదములు గుర్తింప బడుచుండును. నూటికి

1 మంటియొక్క జిగురు స్వభావమునుబట్టి నేలల విభజనమును గురించి 6-వ ప్రకరణమున నూలముగ నిదివరకే తెలుపబడినది.

రెంటి ప్రమాణమును 60కి పైగానుండునేలలు బంకనేల లని పించుకొనును. ఇవిరెండును నూటికి 50-60వంతులుండువానిని గరుపకొడి బంకనేలలుగను, 40-50 వంతులుండువానిని బంక కొడిగరుప నేలలుగను, 30-40 వంతులుండు వానిని గరుప నేలలుగను, 20-30 వరకుండువానిని ఇసుక గరుములుగను, 10-20 వరకుండువానిని గరుపకొడి యిసుక నేలలుగను, 10కి తక్కువగ నుండువానిని యిసుక నేలలుగను వ్యవహరింపవచ్చును. పై యెనిమిది తరగతుల నేలలలోను ఇసుకనేలలును, గరుపకొడి యిసుక నేలలును తేలిక తేక సభువునేలలుగ పరిగణింప బడును. బంక నేలలును, గరుపకొడి బంక నేలలును బరువు నేలలుగ పరిగణింపబడును. తక్కినవి మూడును మధ్యమములనబడును. కొందరు బంకరేణువుల ప్రమాణమునుబట్టి మాత్రమే యీవర్గీకరణము గావించుదురు. ఇట్లు చేయుచో బంకరేణువులు, నూటికి 50 వంతులకు మించి యుండు నేలలు బంకనేల లనిపించుకొనును. 30-50 వంతులుండునవి బంక గరుములనబడును. 20-30 వంతులుండునవి గరుములుగను, 10-20 వంతులుండునవి యిసుక గరుములుగను, 10కి లోపుగ నుండునవి యిసుక నేలలుగను పరిగణింప బడుచున్నవి. ఇట్లు శాస్త్రజ్ఞులచే నేలల భౌతిక సంఘట్టనము ననుసరించి చేయబడు వర్గీకరణమున గొన్ని వ్యత్యాసములున్నను మొత్తముమీద నాయానేలల లక్షణములు అందలి భౌతిక ఘటకావయవముల ప్రమాణమును బట్టి యుండునని నిరూపించుటయే యుంధరి యాశయముననై యున్నది,

మాదిరికొరకు 5 విధముల నేలలలో నూటికి భౌతిక ఘటకావయవముల ప్రమాణము లీ క్రింద తెలుపబడును.

		1	2	3	4	5
1	సన్న కంకర నూటికి	18.8	10.9	6.5	2.8	1.6
2	ముదుగు ఇసుక ,,	41.1	36.8	18.5	7.0	8.0
3	సన్న యిసుక ,,	15.1	16.4	19.2	11.4	8.5
4	ముదుగు వండలి ,,	2.1	8.6	6.7	10.3	10.4
5	సన్న వండలి ,,	9.8	9.8	19.6	39.2	16.3
6	బంకమన్ను ,,	12.4	18.6	25.2	24.7	50.2
7	తేమ †	1.2	3.9	4.3	5.2	5.3

పైయైదు నేలలలోను మొదటి రెండును యిసుక గరుములుగ పరిగణింపదగును. ఇందు మొదటి దానిలో సన్నవండలియు బంకమన్నును గలసి 22.2 వంతులును, రెండవ దానిలో 28.4 వంతులును అనగా 30 వంతులకు లోవుగ గలవు. మూడవది బంకగరుముగ పరిగణింపదగును. ఇందు అవి రెండునుచేరి 44.8 వంతు లున్నవి. కడపటి రెండును బంక నేలలు. అందీ రెండును వరుసగా 63.9, 66.5 ను ఉన్నవి. కాని నాల్గవ దానిలోబంక రేణువులు తక్కువగను, వండలి రేణువులు హెచ్చుగను నున్నవి. ఐదవ దానిలో బంకరేణువులు చాల హెచ్చుగనున్నవి. కావున నీ రెండు నేలలలోను 5 వదే హెచ్చు జిగురుగ నుండును. నాల్గవది బంక నేలయైనను వ్యవసాయానుకూలతలో కొంచె మించు మించు 3 వ దానిలో తుల్యముగ నుండును.

† బాగుగ నెండిన మంటిలో పైతము కొంత తేమ మిగిలియుండును.

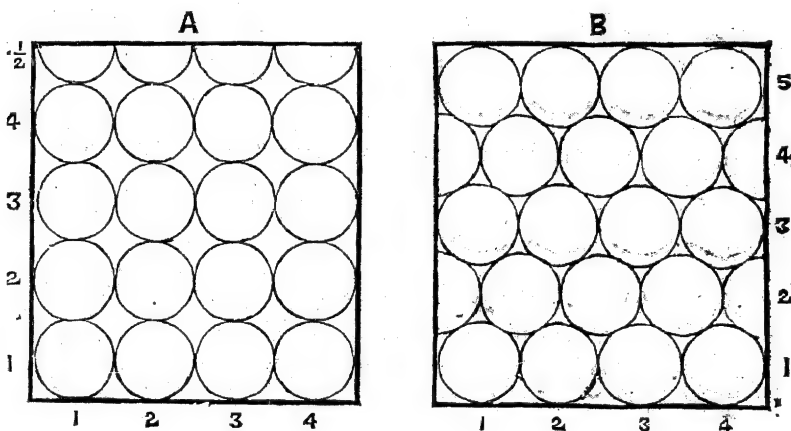
పైని సూచించబడినట్లు ఆయా నేలల స్వభావము చాలవరకు వివిధ పరిమాణములుగల మంటి రేణువుల ప్రమాణమును బట్టియే యుండును. ఈ ప్రమాణమును బట్టి మారుచుండు నేలల ముఖ్యభౌతిక లక్షణములను గురించి యీ క్రింద కొంత విపులముగ దెలుపబడును.

1. నేలయందలి అంతరవకాశము

(Interspace or Porespace)

అనగా నేలయందలి మంటి రేణువుల మధ్యనుండు సందుల పరిమితి. మన మొక పెట్టెలో నిమ్మపండ్లను సర్దవలె నన్న వానిని రెండు విధములుగ సర్దవచ్చును. నిమ్మపండ్లన్నియు గుండ్రనివియు నెక్కి పరిమాణముగలవియు అనుకొనుడు.

44 వ పటము



మంటి రేణువు లమరియుండు విధానభేదములు.

ఇట్లు మిగిలియుండు లేమ పరిమాణమునే యీ అంతరము తెల్పుచు, ఇదియెండిన

వానిని 44 వ పటములో నెడమచేతి వైపున (A) లో చూపబడిన విధమున సర్దినయెడల నిలువు వరుసలలో నొక దానికేంద్రము క్రిమరియొకదాని కేంద్రముపైకి, లంబరూపము vertical) గ, అనగా సూటిగా వచ్చును. కుడిచేతి వైపున (B) లో చూపబడినట్లు సర్దినయెడల వాని కేంద్రము లొకదానిపై నొకటి సూటిగ నుండవు. వండ్లమధ్య సందులు మొదటివిధముగ సర్దినప్పటికంటె చిన్నవిగ నుండును. రెండువిధములుగ సర్దిన పెట్టెలును సమానపరిమాణము గలవియే యయినయెడల మొదటి విధముగ సర్దిన దానిలోకంటె రెండవ విధముగ సర్దిన దానిలో నెక్కువపండ్లు పట్టును. మొదటివిధముగ సర్దినయెడల, మధ్య సందుల మొత్తపుపరిమాణము పెట్టెయొక్క పరిమాణములో నూటికి 47.64 పాళ్లుండునని నిర్ణయింపబడెను. రెండవవిధముగ సర్దినయెడల నూటికి 25.95 పాళ్లే యుండును. సర్దిన వండ్లమధ్య సందులలో సరిగా నిముడునట్లేవైన ఉత్తివండ్ల వంటి చిన్నచిన్న వండ్లను సర్దినయెడల నింకనుమిగులు సందుల మొత్తపు పరిమాణము పెట్టెయొక్క పరిమాణములో నూటికి 6.76 పాళ్లుమాత్రమే యుండునని నిర్ణయింపబడెను.

మంటిని 100 కే.ల. యుష్ణతగల వాయువు ప్రసరించునట్లు మరుగునీటి పెట్టె (steam oven) ను వాడుచుచే తగ్గిపోవు సూనికముట్టి నిర్ణయింపబడును. మరుగునీటిపెట్టె యనగా యడుగుభాగమును, ప్రక్కలను, పైమాతయు గూడ యిండుచుక ఎడముగనుండు జంటరేకులచే నిర్మింపబడి, వానిమధ్య మరుగుచున్న నీరు ప్రసరించునట్లు చేయబడు రాగి లేక ఇతర రేకుపెట్టె.

క్రి గోళముయొక్క మధ్యమునకు 'కేంద్రము' (centre) అని పేరు,

నేలయందు మంటిరేణువులు కొంచె మించుమించు గుండ్రముగనే యుండును. కాని అవియన్నియు నొకే పరిమాణము గలిగియుండవు. పెద్దవానిమధ్య నందులలో జిన్నవిమిడి యుండును. ఇంతేగాక, రేణువులన్నియు దేనికవి విడిగానుండవు. సాగునందున్న నేలలలోదుక్కి మొదలగు వనులవలనను వాని మూలమున మంటికి యొండయు, గాలియు దగులుట వలనను, వివిధములగు నెరువులు జేర్చుటచేతను, కొన్నికొన్ని రేణువు లొకటిగాజేరి, పేరిన గేదెనేయి పూసకట్టినట్లు గుల్లగా నమరి యుండును.* ఇట్టిపూసకట్టిన సంయుక్త (aggregate) రేణువుల పరిమాణమునందును వ్యత్యాసము లుండును. కొన్ని సంయుక్తరేణువులుచేరి సముదాయములు(lumps)గ నుండుటయుగలదు. ఇట్టినేలపై నీరుపెట్టి దమ్ముచేసినయెడల నందలి సంయుక్తరేణువులును వాని సముదాయములును చాలవరకు విడిపోవుటచే నేల మరల నొండినప్పుడు గట్టిపడును. తేమ నేలకు త్రొక్కుడు తగులుచో నీ రేణుసముదాయముల యంతర్నిర్మాణము చాలవరకు చెడి రేణువులేకమయి, లదుకొనిపోవును. యెండినపుడు పెంకుగట్టును. చిరకాలము సాగుచేయకుండిన నేలలోగూడ వర్షపు దెబ్బచే మన్నితే గడ్డకట్టుకొనిపోవును. నేలయొక్క మంచి చెడ్డలు చాలవర కిట్లందలి మంటియొక్క ఆంతరనిర్మాణావసనుబట్టి యుండును. ఎట్టియవస్థ చెట్టుచేమల కనుకూలమో, ఎట్టిది యనుకూలము గాదో ముందు దెలుపబడును.

* బంకమంటి రేణువులు కొన్ని రసాయనిక ద్రవ్యములను చేర్చుటచే సంయుక్తములగుటను గురించి యిదివరలో తెలుపబడెను.

పై యుదాహరణమందు పెట్టెలోపేర్చిన సొండ్ల మధ్య గాని, నేలయందలి మంటిరేణువుల మధ్యగాని యుండు సందుల మొత్తమునకు 'అంతరవకాశము' (interspace) అనిపేరు. నేలయందలి రేణువులన్నియు సమాన పరిమాణము గలవియై పైన తెలుపబడిన మొదటివిధముగా నిమిడియుండు నప్పటికంటె చిన్న పెద్దరకముల రేణువులుండి యవి రెండవ విధముగా నిమిడియున్నయెడల నందలి అంతరవకాశము తక్కువగా నుండును. నేలయందలి రేణువులన్నియు పెద్ద వయినను, చిన్నవయినను అన్నియు గోళాకారముగను సమానముగను నున్నయెడల అంతరవకాశమును సమానముగనే యుండును. మధ్యసందులు పెద్దవిగా నుండునట్టిమిడి యుండుటయే గాక, రేణువులే సంయుక్తములై గుల్లగా (porous) నున్న యెడల అంతరవకాశము మరింత హెచ్చుగా నుండును. సున్నపు రాతిరేణువులు తరుచు సంయుక్తములై గుల్లగా నుండును. హ్యూమస్† (Humus) రేణువులు అంతకంటెను గుల్లగా నుండును. ఈ రెండును తాము సంయుక్త రేణువులుగ నుండుటయేగాక యితర రేణువులనుగూడ సంయుక్తములుగజేయు స్వభావములుగలవి. కావున నివివిస్తారముగలనేలలలోనంతరవకాశము హెచ్చుగా నుండును. ఇసుక రేణువులేమాత్రమును గుల్లగనుండవు. కాన నిసుకనేలలో అంతరవకాశము మిగుల తక్కువగ నుండును. ఇదియుగాక సాగునందున్న నేలయందలి మంటిరేణువులు యిది

† సేంద్రియపదార్థము చీకుటవలన నేర్పడు నొకవిధమగు ద్రవ్య సమాహము. దీనిని గురించి ముందువిభులముగ దెలుపబడును.

వరలో తెలుపబడినట్లు యుక్తమగు దుక్కివలన సంయుక్తములగుటచే నందలి యంతరవకాశము దుక్కిలేని బీటినేల యందలి యంతరవకాశముకంటె నెక్కువగ నుండును. సామాన్యముగ సాగునేలలందు యంతరవకాశము నూటికి 35-50 వంతు లుండును. ఇసుక నేలలలో నిది 20 వంతుల వరకు దిగిపోవచ్చును. దుక్కి మొదలగు వనులవలన మిగుల గుల్గ చేయబడిన యొక బంకనేలలో నీయంతరవకాశము నూటికి 80 వంతులవరకుండును. అట్లే మిగుల గుల్గగావింపబడిన యిసుక ణ్డాడి నేలలలో నూటికి 45 వంతులవరకుండును.

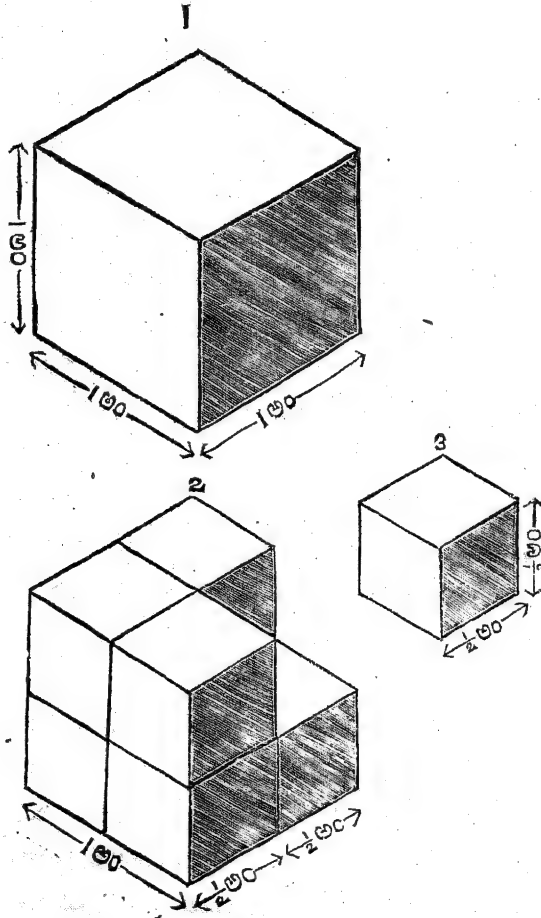
ఇసుక నేలలో మంటిరేణువులు గుల్గగా నుండకపోవుటయు, బరువుగా నుండుటచే రెండవ విధముగ సర్దుకొనుటయు, అందలి యంతరవకాశము తక్కువగ నుండుటకు కారణములు. నేలయందలి తేమయొక్కయు గాలియొక్కయు పరిమితియు వాని సంచారసౌలభ్యతయు నందలి యంతరవకాశము ననుసరించియే యుండును. చెట్టు చేమలకు సామాన్యముగను, ఆయా జాతులకు ప్రత్యేకముగను నీ రెండును ననుకూలముగ నుండుటకు నేల యెట్టి యంతర్నిర్మాణము గలిగియుండుట యవసరమో ముందు చర్చింపబడును.

2. నేలయొక్క ఆంతరతలము (Internal soil surface)

నేలయందలి మంటిరేణువుల యపరితలముయొక్క మొత్తపు విస్తీర్ణమే “ఆంతరతలము” అనబడును. ఆంతరతలముయొక్క పరిమాణము, ఆంతరవకాశముయొక్క పరిమాణమువలెగాక మంటిరేణువుల పరిమాణమునుబట్టి

యుండును. అవి యెంతచిన్నవిగనున్న ఆంతరతల మంలి

45-వ పటము



ఆంతరతల భేదములు

హెచ్చుగ నుండును. 1 అంగుళము పొడవును, 1 అం. ఎత్తునుగల యొక కొయ్యదిమ్మయొక్క ఉపరితలము 8 చతురపుటంగుళములుగదా! $\frac{1}{2}$ అంగుళము పొడవును, వెడల్పును, ఎత్తును గల చిన్నదిమ్మలు 8 చేరినగాని వాని పరిమాణము 1 అం. పొడవు, వెడల్పు, ఎత్తుగల యొక పెద్దదిమ్మయొక్క పరిమాణమునకు సరిపోదు. చిన్నదిమ్మలలో ప్రతిదానియొక్క యుపరితలమును $1\frac{1}{2}$ చదరపుటంగుళములుండును. ఎనిమిదింటి యుపరితలమును 12 చదరపుటంగుళములుండును. (45 వ పటము చూడు) పరిమాణమునందు 1 అం. 'పొడవు, వెడల్పు, ఎత్తుగల దిమ్మయు $\frac{1}{2}$ అం. పొడవు, వెడల్పు, ఎత్తుగల 8 దిమ్మలును సమానమైనను, ఈయెనిమిది దిమ్మల యుపరితలము ఆయొక్క దిమ్మయొక్క యుపరితలముకంటె హెచ్చుగనున్నది. గుండ్రముగనున్న వస్తువుల విషయమునను నిట్టిభేదమేయుండును. కావున నేలయందలి మంటిరేణువులెంతచిన్నవిగానున్న దానిఆంతరతలమంతయెక్కువగానుండునని తెలిసికొనవలెను. మరియు 44వ పటములో చూపబడిన రెండవవిధముగా నిమిడియున్న రేణువులుగల నేలలో మొదటి విధముగా నిమిడియున్న దానిలోకంటె సమాన ఆయతనము (Volume) నందే యెక్కువరేణువులు పట్టును. కావున రెండవ విధముగా నిమిడియున్న మంటిరేణువులచే గూర్చబడిన నేల యొక్క ఆంతరతల మెక్కువగ నుండును. గుల్లరేణువులున్న యెడల నట్టినేలల ఆంతరతలము మరింత హెచ్చుగా నుండును. రేణువులన్నియు నెక్కి పరిమాణముగలవిగ నుండునని భావించినచో $\frac{1}{1000}$ అం. మధ్యకొల్తుగల

రేణువులుగల యొక ఘనపుటడుగు నేలయొక్క ఆంతరతలము రమారమి యొక యొకరముండునని లెక్కవేయబడెను. బంకనేలలందు రేణువులు చిన్నవిగానుండుటచేతను, గుల రేణువులు హెచ్చుగ నుండుటచేతను వానియాంతరతలమిసుకనేలల యాంతరతలము కంటె నెక్కువగనుండును.

నేలయొక్క ఆంతరతలము మిగుల తక్కువగాని మిగుల నెక్కువగాని కాకుండుట అందలి నీటియొక్కయు, వాయువు యొక్క సంచలనమునకూ, సస్యముల కనుకూలముగ నుండుటకు ఆవశ్యకము. ఈ విషయమై ముందు మరి కొంత చర్చింపబడును.

3. మంటిబరువు (The weight of soils)

ఒక కుంచెను వడ్డకంటె ఒక కుంచెను ఉలవలు హెచ్చు బరువుండునని యందరకు దెలిసినదే. ఈ భేదము ఈ రెండుదినసుల తారతమ్య గరిమను + బట్టియు

+ కర్ర నీటిలో దేలును. ఇనుము మునుగును. ఒకేఘనపరిమాణముగల కర్ర ముక్కిను, యినుపముక్కిను, నీటిని తూచినచో నీటితూనికకంటె కర్ర తూనిక తక్కియుండును. ఇనుము తూనిక హెచ్చుగ నుండును. నీటి తూనికలో కర్రతూనిక సుమారు $\frac{1}{10}$ లేక 0.9 వంతు ఉండును. ఇనుము తూనిక నీటితూనికకంటె $7\frac{1}{2}$ లేక 7.8 రెట్లుండును. ఇట్లే సీసము తూనిక 11.4 రెట్లుండును. ఇట్లు నీటితూనికను మానము (ఒకటి) గా దీసికొనినచో తక్కిన వాని తూనికప్రమాణమును నూచించు అంకెలు ఆయా వస్తువుల తారతమ్య గరిమ (specific gravity) అనబడును.

ఆగింజలు కుంచములో నిముడురీతిని రీ వాని మధ్యనుండు అవకాశముల పరిమితినిబట్టియు నుండును. ఇట్లే కొన్ని నేల లందలి మన్ను మరికొన్నిటి యందలి మంటికంటె బరువుగ నుండును. ఈ భేదములు ఆయా నేలలందలి ఖనిజ ద్రవ్య ముల తారతమ్య గరిమలందలి భేదములనుబట్టియు ఆంతరవ కాశపు పరిమితినిబట్టియు నుండును.

ఒకానొక శాస్త్రజ్ఞుని తణిఖిలలో నైదు విధముల నేల లందలి మంటిబరువు లీక్రిందివిధముగ నుండెను.

నేల	1 ఫు. అడుగు మంటియొక్క	
	బరువు పరిమితి (పౌనులు)	సగటు (పౌనులు)
బంకనేల (Clay soil)	69—75	72
గరుపనేల (Loamy soil)	80—90	85
ఇసుకనేల (Sandy soil)	100—110	105
తోటనేల (Garden soil)	66—70	68
చెత్తనేల (Peaty soil)	30—50	40

1 ఫునపుటడుగు నీరు 62. 5 పౌనుల బరువునుండును. నీటియొక్క బరువును మానము (ఒకటి)గా దీసికొని దానితో పోల్చినయెడల పై నేలల తూనిక అనగా తారతమ్య గరిమ నరుగుగా 1.06, 1.22, 1.28, 0.79, ఉండును. స్వచ్ఛ మయిన యిసుక రేణువులయొక్క తారతమ్యగరిమ 2.60 వుండును. అట్టి రేణువులచే నేర్పడిన నేలయొక్క తారతమ్య గరిమ 1.45 మాత్రమే యుండును. నేలలో రేణువులమధ్య

రీ వర్ణకరమై ఉలవలుద్గరగ సర్దుకొనును. వర్ణగింజలలో పైయూకపాము లను, లోని బియ్యపుగింజలను మధ్యకూడ కొంత యవకాశముండును.

సందులుండుటయు, ఆ సందు లినుకరేణువులకంటె దేలికయైన వాయువుతోగాని, నీటితోగాని నిండియుండుటయు నిందుకు కారణములు.

నేలయొక్క బరువు ఘనపుటడుగున కింతయనిగానీ, యింత (సామాన్యముగ 9 అంగుళముల) లోతువరకు యేకరమున కింతయనిగాని తెలిసికొనినయెడల నందింత లోతులోపల అనగా సస్యముల వేళ్ళు ప్రసరించునంత లోతులోపల తేమగాని ఆయా యాహారద్రవ్యములుగాని యెంతెంతగలవో అంత వేయవచ్చును.

దుక్కి మొదలగు పనులవలన నేలయందు సంయుక్త రేణువు తేర్పడునట్లు జేయుటచే నందలి యంతరవకాశము హెచ్చి తేలికయగును. సున్నము మొదలగు కొన్ని ద్రవ్యములకు నేలయందు సంయుక్త రేణువులను వుట్టించుకొని గలదు. ఇట్టి ద్రవ్యములను జేర్చుటచేగూడ నేల తేలికయగును. నేలను అదుముటచే గులతనము తగ్గి బరువు హెచ్చును. పైనేలయొక్క బరువుచే నదుమబడుటచేతను, పైనేలనుండి మృదువగు మంటిరేణువులు క్రిందికిపోయి అందలి రేణువులమధ్య సందులలో నిరుకుకొనుట చేతను సామాన్యముగ క్రిందినేల పైనేలకంటె బరువుగా నుండును. స్వతస్సిద్ధముగ గాని, దుక్కి, అదుముట, ఎరువులు వేయుట మొదలగు పనులవలనగాని నేలయందలి యవకాశములను హెచ్చు చేయుట లేక తగ్గించుటవలన అనగా వానిని గులగాగాని గట్టిగాగాని చేయుటవలన నవి ఆయాసస్యములకు హెచ్చు

అనుకూలముగాని, తక్కువ అనుకూలముగాని, కావచ్చును. ఈయనుకూలతా ప్రతికూలతలు నేలయందలి యంతరవాశము నందుండు నీటియొక్కయు, వాయువుయొక్కయు, ప్రమాణమునుబట్టియు, వాని ప్రసారమునకుగల యవకాశములనుబట్టియు నుండును. ఈ విషయమై ముందు మరికొంత వ్రాయబడును.

4. స్నిగ్ధత (Plasticity)

స్నిగ్ధతయనగా మంటిని తడిపినపు డందలి, మంటి రేణువు లొకదాని నొకటి గాఢముగ నంటుకొని, యేకమై మరల సులభముగ విడిపోకుండు జగురు లేక సంశ్లేషక (Cohesive) స్వభావము. తడిపిన వరిపిండికంటె గోధుమ పిండి కిట్టి జగురు స్వభావము హెచ్చుగ గలదు. ఇట్లే ఇసుక కొడి మంటి రేణువులకు కంటె గరుపకొడి మండిరేణువులకును, వీటికంటె బంకకొడి మంటిరేణువులకును స్నిగ్ధత హెచ్చు. మంటికి స్నిగ్ధత చాలవర కందలి బంకరేణువుల వలనను కొంతవరకు సన్న వండలి రేణువుల వలనను గలుగుచున్నది. బంకరేణువులలో వైనను సూక్ష్మదర్శని సాహాయమునగూడ దృశ్యముకాని సూక్ష్మములగు రేణుసముదాయముయొక్క ప్రమాణము వైననే నేలస్నిగ్ధత హెచ్చునాధారపడి యుండునని శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ణయించిరి. ఇట్టి సూక్ష్మాతినూత్న రేణుసముదాయమునకు బంధక మృత్తిక (Colloidal clay) అని పేరు. ఇది నూటికి 4 వంతులైనను తేని బొండిముకనేల వ్యవసాయార్హముగ నుండదు. ఇది నూటికి 18 కంటె

హెచ్చుగనుండుచో నట్టి నేలయొక్క స్థిగ్ధత హెచ్చనిపించు కొనును.

నేలయందలి 'హ్యూమను'కు కూడ యిట్టి సంశ్లేషక శక్తి కొంతగలదని యిదివరలో వ్రాయబడెను. నేలయందలి కొన్ని రాసాయనిక ద్రవ్యములుకూడ ముందు వివరింపబడినట్లు అందలి సంశ్లేషక ద్రవ్యములతో సంయోగమునొందుట వలన దాని స్థిగ్ధతను హెచ్చుచేయును.

నేలయందలి యంతరవకాశము నీటితో నిండియున్న యపుడు దాని స్థిగ్ధత హెచ్చును. కాని తడిసిన యిసుక యొక్క సంశ్లేషకశక్తి (cohesion) దానియందలి నీ రిగిరి పోయిన వెంటనే తగ్గును. బంకమంటియొక్క సంశ్లేషకశక్తి యట్లు తగ్గుదు. బంకమన్న తడిసినపిదప నెండినకొలదిని గట్టి వడి గడకట్టును.

నేల దానిపై పెరుగు చెట్టుచేమలు సామాన్యముగా గాలిచే పడగొట్ట బడకుండ వేళ్ళను పాతుకొని యుండుటకు దగినంత స్థిగ్ధముగ నుండవలెను. కాని అందలి అంతరవకాశ మున నీరును, వాయువును, సరిగా ప్రసరించుటకును, వేళ్లు సులభముగ దిగుటకు వీలులేనంత స్థిగ్ధముగ నుండగూడదు. నేల మిగుల స్థిగ్ధముగ నున్నయెడల దుక్కి మొదలగు బనులకును వీలుగ నుండదు.

నేలయొక్క స్థిగ్ధతను నిరూపణ చేయుటకు తగినసాధనములు కొన్ని కనిపెట్టబడెను. ఒకానొక తణిఖలో ఆరువిధముల

నేలలం దీన్నిగత వరుసగా. 91, 4.5, 6.0, 9.8, 15.9, 29.8 ఉండెను. స్నిగ్ధతకును, నేలల మంచిచెడ్డలకును తక్కినలక్షణములకంటె హెచ్చు సంబంధముగలదు. ఈ విషయమై ముందు విపులముగ తెలుపబడును.

5. సంకోచవ్యాకోచములు (shrinkage and swelling)

కొన్ని నేలలు తడిసి యెండినపుడు కొద్దిగొప్ప బీటలు దీయును. నేలయందలితేమ పోవుటచేత నందు కొంతకొంత భాగమునందలి రేణువులు మరింతదగ్గరగా జేరుటవలన గలిగిన సంకోచమే బీటలుదీయుటకు గారణము. బీటలుదీయ న్నభావము ఇసుకకొడి నేలల కంతగాలేదు. స్వచ్ఛమయిన యిసుక తడిసి యారిన వెనుక నేమియు సంకోచము నొందదు. ఒక తణిఖిలో 100 ఘనపుటంగుళముల తడిసినబంక మన్ను యెండిన పిమ్మట రమారమి 82 ఘనపుటంగుళములు మాత్రమే యుండెను. గరువనేలలు, ఇసుక నేలలకును, బంక నేలలకు గానీ విషయమున మధ్యస్థముగ నుండును. సామాన్యముగా నిట్టి నేలలయొక్క సంకోచము నూటికి 10 మొదలు 15 వంతుల వరకుండును. ఎండకాలమున బాగుగ సాగుచేయుటచే పూస కట్టిన అనగా గుల్లరేణువులు హెచ్చుగలమన్ను, ముఖ్యముగ బంకమన్ను, తడిపి యెండబెట్టినపుడు హెచ్చు సంకోచము నొందును. కొన్ని నేలలందలి మన్నిట్లు నూటికి 40 వరకు సంకోచము నొందెనట.

సస్యము పెరుగుచున్న నేల యిట్లుపగులుటవలన నందలి మొక్కల మృదువయిన వేళ్లు తెగును. కావున విశేషముగా

పగులు నేలలు సస్యముల కంతమంచివిగావు. కాని సస్యము లేనపుడు నేల యిట్లు పగులుటవలన పైమన్ను నెరదలలోపడి యడుగునకు బోవుటవలన దున్ని నట్లు గొంతవరకు పైమన్ను క్రిందికిని క్రిందిది పైకిని వచ్చును. పగిలినపుడు వాయు సంచారము బాగుగ నుండును.

రేపడినేలలు ఎండిన వెనుక మరల తడిసినచో గొంత యురవగును. ఒక తణిఖిలో నేలయందలి యెండినమన్ను అందలి యంతరవకాశమంతయు మరల నీటితో నిండునట్లు తడిపినపుడు నూటికి రమారమి 7 పాళ్లు వ్యాకోచము నొందెను. ఈ వ్యాకోచము, మొదట నేల తడిగనుండి యెండినపుడుగలుగు సంకోచముకంటె సామాన్యముగ గొంచెము హెచ్చుగ నుండును. ఏలయన, మొదట తడిగానున్నపుడు నేలయందలి యంతరవకాశమున వాయువుండదు. ఎండినపుడు ప్రవేశించును. మరలతడిసినపుడు వాయువు అందలి సంయుక్తకణములలో గొంత యిరుక్కొని వానిని వ్యాపింపజేయును. కాని బాగుగ పూసకట్టిన బంకమంటిని తడిపి యెండబెట్టినపుడుగలుగు సంకోచముకంటె నట్నెండబెట్టిన మంటిని మరల తడిపినచో గలుగువ్యాకోచము సామాన్యముగ తక్కువగనే యుండును.

కొన్నిచాటికొడి రేపడినేలలందలి మన్ను యెండి గుల్లగనున్నపుడు తడియుచో పైని చెప్పినట్లు వ్యాకోచము నొందుటకు బదులు సంకోచము నొందును. ఇందులకు గారణము,

అందలిసోడియకర్బనిత ప్రభావముచే పూసకట్టిన రేణువులు తడియగనే విడిపోయి దగ్గరగ సర్దుకొనుటయే యైయున్నది.

ఇసుకకొడి నేల లిట్లు యెండి తడిసినపుడు సామాన్యముగ వ్యాకోచము నొందవు.

6. నేలయందలి యుష్ణత (Soil Temperature)

భూగోళపు ఉపరితలమున సూర్యుని కిరణములు పడుటచే వగటిపూట† నేల వెచ్చబడునని వేరుగ వ్రాయనవసరము లేదు. ఇట్లు సూర్యునిచలన ఉపరితలమునకు గలుగు వేడి నేలకుగల ఉష్ణవాహకశక్తి (conductivity) వలన క్రమముగ నా నేలయందలి క్రిందిభాగమునకును, భూమిపైనుండు వాయువునకును ఉష్ణప్రచారతా (Radiation) ధర్మము వలనను స్థి వ్యాపించును. ఇట్లు క్రిందికిని మీదికిని వ్యాపించుటచే పగలు సూర్యకిరణముల వలన నేలకు గలుగు ఉష్ణతయొక్క

† ఒక రాగికడ్డిని దీసికొని యొకకొనను నిప్పులోనుంచినయెడల దాని రెండవ కొనకు గూడ వేడిమి శీఘ్రముగ ప్రాకును. ఇట్లు వస్తువులందొక భాగమునుండి మరొకభాగమునకు ఉష్ణము వ్యాపకమగు స్వభావమునకు “ఉష్ణవాహకత్వము” (conductivity) అని పేరు. ద్రవ, వాయు పదార్థములకు కంటే నీ స్వభావము ఘనపదార్థములందు సామాన్యముగ హెచ్చుగా నుండును. ఈ స్వభావము హెచ్చుగాగల పదార్థములు “ఉష్ణవాహకము” (good conductors) అనియు, నది యంతగోలేనిని “అనుష్ణవాహకములు” (bad conductors) అనియు వ్యవహరింపబడును.

స్థి ఉష్ణపదార్థములు తమనుండి వేడిమి నన్నిప్రక్కలకును ప్రసరింపజేయును. ఈ స్వభావమునకు “ఉష్ణప్రచారతా” (radiation) అని పేరు. ఉష్ణపదార్థములందలి యుష్ణ మిట్లు ప్రసరించుటచేతనే యని కొంతనేపటికి

తీవ్రత కొంత శమించును. రాత్రులందు సూర్యకిరణ ప్రసారము లేకపోవుటచే నీయుష్ణత మరింతతగిపోవును. నేలయందలి తేమ యావిరియైపోవుటలో కొంత యుష్ణత అంతర్గతము (latent) అగుటవలన కూడ నేలయొక్క పగటి యుష్ణత తీవ్రత కొంత తగ్గును. †

వాతావరణపు వేడిమిని వలెనే నేలల వేడిమినిగూడ ననుకు బ్రత్యేకముగా నిర్ణయింపబడిన ఉష్ణతా మాపకములచే నిర్ణయింప వచ్చును. సామాన్యముగ నిండుల కుపయోగింపబడు నుష్ణతా మాపకములను నేలయొక్క ఉపరితలము నుండి సుమారు 1-3 అంగుళముల లోతున బల్లవరుపుగా నమర్పబడు రాగి, లేక గాజుగొట్టములలో నుంచబడును.

నేలయొక్క ఉష్ణోగ్రత సామాన్యముగ వాతావరణపు టుష్ణోగ్రత ననుసరించియే యుండును. కాని తరుచు దాని కంటె యిండుక హెచ్చుగ నుండును. బొంబాయి రాజ

చల్లబడును. ఇనుము, రాగి లోహపదార్థములకు కర్ర మొదలగువానికంటె నీ స్పృశావము హెచ్చుగా నుండును. సామాన్యముగ ద్రవ, వాయుపదార్థముల కంటె ఘనపదార్థముల నీ స్పృశావము హెచ్చుగానుండును.

† నీటిని కాచినపుడు దాని యుష్ణోగ్రత 100° శ.ల వరకు హెచ్చును. అటుపిమ్మట నది హెచ్చుక కాచినకొలదిని నీ రావిరియై పైకి పోవును. ఉష్ణోగ్రత 100° శ. లయిన పిమ్మట నా నీటి నావిరిగా జేయుటకే వినియోగపడును. ఇట్లు వినియోగపడు ఉష్ణతకే నీటియావిరియొక్క అంతర్గతోష్ణత (latent heat of steam) అనబడును. నేలయందలి తేమ యావిరియై పోవునపుడును, నిశ్చే కొంత యుష్ణత అంతర్గతమగును. కావుననే నేలయొక్క యుష్ణత కొంత తగ్గును.

ధానిలో 1920-21 సం॥న జరిగిన యొక తణిఖ్లో సంవత్సరము పొడవునను ప్రతిదినమును వాయువుయొక్క అధిక తమోష్ణతను నిర్ణయింపగా దేలినయంకెల నెలవారీ సగటులు ఈక్రింది పట్టికలో తెలుపబడిన రీతిగ నుండెను.

క్రింది పట్టిక యందలి అంకెలను బట్టి వాయువు యొక్క యు, శి అం. లోతున నేలయొక్క యు అధిక తమోష్ణతలో

నెల	వాయువుయొక్క సగటు అధికతమోష్ణత (శ. అంశములు)	శి అం. లోతున నేలయొక్క సగటు అధికతమోష్ణత (శ. అంశములు)
జూన్	34.5	31.5
జూలై	26.5	27.5
ఆగష్టు	25.6	28.7
సెప్టెంబరు	27.0	27.5
అక్టోబరు	30.1	29.6
నవంబరు	25.9	27.9
డిసెంబరు	28.5	30.4
జనవరి	26.6	32.1
ఫిబ్రవరి	31.7	33.6
మార్చి	32.2	36.6
ఏప్రిల్	38.4	41.3
మే	36.5	41.5

భేదము ఆయా నెలలలో 0.5-5.5 శ. అం. లు ఉండెనని తేలును.

పూనాలో జరిగిన మరియొక తణిఖ్లో వాయువుయొక్క అధిక తమోష్ణతకును, 1 అం. లోతున నేలయొక్క అధిక

తమోష్ణతకును భేదము ఆయా నెలలలో 1.7—4.3 శ. అం. ఉండెను. అల్పతమోష్ణతలో నీభేదము ఆ యా నెలలలో 1.5—2.5 శ. అం. లు మాత్రమే యుండెను.

సస్యమేమియు లేని నేల పగలు త్వరలో వేడియెక్కును. రాత్రులందు శీఘ్రముగ జల్లబడును. కావున నట్టి నేలలందు సస్యముచే గప్పబడిన నేలలందు కంటె ఉష్ణోగ్రతా సంచారము (Range of temperature) హెచ్చుగా నుండును. ఆయా నేలల తారతమ్యోష్ణత * (Specific heat) ను బట్టి కొన్ని నేలలు మరికొన్నిటికంటె త్వరలో వేడియెక్కును. తక్కువతారతమ్యోష్ణతగల నేలలు శీఘ్రముగ వేడియెక్కును. నేలల తారతమ్యోష్ణతను వాని తూనికనుబట్టియేగాక ఆయ తనమునుబట్టికూడ నిర్ణయింపవచ్చును. ఈ రెండువిధములుగ నిర్ణయింపబడు తారతమ్యోష్ణతకును గొన్నిటి విషయములో భేదముండును. † కొన్ని నేలల తారతమ్యోష్ణతను తూనికనుబట్టియు ఆయతనమును బట్టియు నిర్ణయింపగా చేరిన యంకె లీ ప్రక్క పేజీలో చూపబడును.

* 1 గ్రాము (1 తులము=11 4 గ్రాములు) నీటియొక్క యుష్ణోగ్రత శతవిధాగి యుష్ణతామాపకమునందలి 1 అంశము హెచ్చుటకు వలయు నుష్ణతను మానముగా వీసికొనునెడల (అనగా 1 అనుకొనినయెడల) 1 గ్రాము పాదరసముయొక్క యుష్ణోగ్రత కూడ 1 అంశమే హెచ్చుటకు పట్టు ఉష్ణత $\frac{1}{30}$ మాత్రమే యుండును కావున పాదరసముయొక్క తారతమ్యోష్ణత $\frac{1}{30}$ లేక .03 అని చెప్పబడును. తక్కిన పదార్థముల తారతమ్యోష్ణతయు నిట్లే నిర్ణయింపబడును

† 1 గ్రాము నీలము 1 శ. అం. వేడియెక్కుటకు వలయు ఉష్ణత

	ఆయా నేలల తారతమ్యావస్థ	
	చొప్పున	యతనము చొప్పున
నీరు	1.00	1.00
హ్యూమస్	0.47	0.58
బంకమన్న	0.25	0.56
సీమసున్నము	0.20	0.56
స్ఫటికము	0.18	0.50

పై పట్టికవలన తూనిక ప్రకారము ఆయాపదార్థముల తారతమ్యావస్థయందు విశేషభేదములున్నను ఆయతనమునుబట్టి చూచినయెడల వాని తారతమ్యావస్థయందంతగా భేదములేదని తెలియును.

నేల పొడిగానున్నపుడు లేడిగా నున్నప్పటికంటె శీఘ్రముగా వేడి యెక్కును. నేలకంటె నీరు తక్కువతారతమ్యావస్థ గలదగుటయు, వేడిమిచే నది యావిరియై 1 చాల

1 అనుకొనిన యెడల 1 గ్రాము స్ఫటికము 1 శ. అం. వేడి యెక్కుటకు .18 మాత్రమే అయియుండును.

దీనినిబట్టి తూనికచొప్పున స్ఫటికముయొక్క తారతమ్యావస్థ .18 అని చెప్పబడును.

ఆయతనమునుబట్టి చూచినయెడల 1 ఘనపుటడుగు నీరు 1° శ. వేడియెక్కుటకు వలయునున్నంత 1 అనుకొనుడు. 1 ,, స్ఫటికము 10 శ.

,, .5 మాత్రమే అయి యుండును. కావున ఆయతనము చొప్పున స్ఫటికముయొక్క తారతమ్యావస్థ .5 అని చెప్పబడును.

1 సామాన్యపు గరుపనేల 1 అంశము వేడియెక్కుటకు వలయునున్నంతకంటె నీరు 1 అంశము వేడియెక్కుటకు రెట్టింపు వేడిమి కావలయును. అంతే నీటిని ఆవిరిగా చేయుటకు సుమారు 10 కెల్లు (9.667) వేడిమి కావలయును.

వేడిమి అంతరత్నమగుటయు దీనికిగారణములు. సామాన్యముగ పొడిగానున్నప్పుడు అన్ని నేలలలోను నల్లనేలలు మిగుల త్వరితముగ వేడియెక్కును. తక్కినవి కొంతవరకు వాని రంగు సాంద్రతనుబట్టి ఉష్ణత నాకర్షించును. వేడియెక్కు స్వభావము నేలయందలి నల్లని హ్యూమసుకు హెచ్చుగగలదు. బొగ్గు నకు గూడ యీ స్వభావము హెచ్చు. నేల జలపూరితమై యున్నప్పు డన్ని నేలలును ఈవిషయమున సమానమే. దున్ని గుల్లగచేయబడిన నేల బీటినేలయంత చురుకుగ వేడియెక్కుదు. రాత్రితులందు శీఘ్రముగ చల్లబడదు.

ఉష్ణప్రచారతయందు గొంచె మించుమించుగా నన్ని నేలలును సమానములే. గట్టిగను సమముగను నున్న నేలల నుండికంటె గుల్లగను బెడలు బెడలుగనున్న నేలలనుండి యుష్ణత శీఘ్రముగ ప్రసరించును. తడినేలలనుండికంటె పొడినేలలనుండి శీఘ్రముగ ప్రసరించును. నేల పగలు యెండ తీక్షణతచే హెచ్చుగ వేడిమి యెక్కినచో తక్కువగ వేడి యెక్కినప్పటికంటె ఉష్ణప్రచారత హెచ్చు తీవ్రముగ నుండును.

నేల కుష్ణత పైని తెలుపబడినట్లు ముఖ్యముగా సూర్యుని వలననే కలుగుచున్నను భూగర్భమునందలి వేడిమి పైకి వచ్చుటవలనగూడ కొంత యుష్ణత గలుగుచున్నది. కాని యిది మిగుల స్వల్పము. నేలయందు ఆకులలములు, ఎరువులు వగైరాలు చీకుట మొదలగు రసాయనిక మార్పుల వలనగూడ కొంత యుష్ణత వుట్టును. వేడకుప్పయొక్క

మధ్యభాగము మిగుల నుష్ణముగనుండుట వ్యవసాయదారులెరింగియేయుచురు. అందు జరుగుచున్న రసాయనిక మార్పులవలననే ఈ యుష్ణత పుట్టుచున్నది.

నేలయందు జల్లబడిన విత్తనముల మొలకయు, ఉద్భిజముల వృద్ధియు, నేలయందలి సూక్ష్మజీవుల వ్యాపారములును, అందలి వివిధ భౌతిక రసాయన వికారములును, గొంతవరకు నేలయొక్క యుష్ణోగ్రత ననుసరించియుండును. ఉష్ణమండల జాతుల విత్తుల మొలకకు నేల యధమము 75° ఫ.ల యుష్ణత నైనను గలిగియుండవలెను. మొక్కజొన్న మొలకకు 95° ఫ.లును, గుమ్మడిగింజల మొలకకు 101° ఫ.లును అనుకూలమని కనుగొనబడెను.

మొక్కజొన్నల మొలకకు పైని తెలుపబడినట్లు సుమారు 95° ఫ.ల యుష్ణోగ్రత యనుకూలమైనను, అది 40° - 50° ఫ.లకు తగ్గువరకును 111° - 122° ఫ.లకు హెచ్చువరకునుగూడ కొద్దిగొప్ప మొలచుచుండువని కనిపెట్టబడెను.

సమశీతోష్ణమండల జాతుల మొలకకైనను సామాన్యముగ 60° - 80° ఫ.ల ఉష్ణోగ్రత యవసరమని కనిపెట్టబడెను. గోధుమకు 70° - 80° ఫ.ల ఉష్ణత యనుకూలము. ఇంతకు తగ్గినగాని హెచ్చినగాని మొలక బాగుగనుండును. ఆలస్యమును నగును. 32° - 40° ఫ.లకు తగ్గినయెడలగాని 88° - 100° ఫ.లకు హెచ్చినగాని యవి మొలకవనే మొలక

వపు. సింకోనా ర్థి విత్తులు మొలచుటకు ఇండియాలో 55° - 60° ఫ. ల కెక్కువగ నుండుట అనుకూలముగాదని కనిపెట్టబడెను. 75° ఫ. ల యుష్ణతయం దవి మొలవనేలేవు. ఇట్లే ఆయాజాతుల విత్తనముల మొలక చురుకుగను హెచ్చుగనుండుటకు అనుకూలతమోష్ణోగ్రత (Optimum temperature) యు, ఎంతకంటె తగ్గిన విత్తు లసలు మొలకెత్తవో అట్టి అల్పతమోష్ణోగ్రత (Minimum temperature) యు, ఎంతకు హెచ్చిన గింజ లసలు మొలకెత్తవో అట్టి అధికతమోష్ణోగ్రత (Maximum temperature) యు నాయా జాతుల స్వభావము ననుసరించి వేర్వేరుగ నుండును. విత్తుల మొలక కేగాక ఆయాజాతుల చెట్టుచేమ తెదుగుటకుగూడ నేలయొక్క అనుకూలతను, అల్పతమ, అధికతమోష్ణతలును వానివాని స్వభావములనుబట్టి వేర్వేరుగ నుండును.

ఉష్ణోగ్రత అనుకూల పరిమితికి యెక్కువయిన కొలదిని వృద్ధి తక్కువగును. అట్లే తక్కువయినకొలదిని గూడ వృద్ధియంత బాగుగ నుండదు. ఒకానొక తణిఖిలో విత్తినప్పటి నుండియు ఉష్ణోగ్రత 68° ఫ.లు ఉండునట్లు చేయబడినపుడు యవ మొక్కలనుండి 8-22 గ్రాములు శుష్కపదార్థముత్పత్తి కాగా 89° ఫ.లు ఉండునట్లు చేయబడినపుడు 3-8 గ్రాములు మాత్రమే ఉత్పత్తి యయ్యెను. 50° ఫ.లు మాత్రమేయుండు నట్లు చేయబడినపుడు 7-64 గ్రాములు మాత్రమేయుండెను.

— ర్థి పట్టునుండి క్వైనా (Quinine) తీయుటకు ఉపచరించు చెట్టు.

కావున యవల పెరకువకును పంటకును సుమారు 68¹/₂ ఫం.లు అనుకూలతమోషతయని తేలెను.

విత్తులు మొలచుటకును మొక్కలు పెరుగుటకును నేలయొక్క యుష్ణోగ్రత సామాన్యముగా దానిపై వాయువు యొక్క యుష్ణోగ్రతకంటె కొంచెము హెచ్చుగా నుండవలయునని అనుభవమువలన కనిపెట్టబడెను.

నేలయందలి సూక్ష్మజీవులకు ఆయా జాతుల స్వభావమునబట్టి ఫ. 77¹/₂-85¹/₂ ల యుష్ణోగ్రత యనుకూలము. ఫ. 32¹/₂ లకు తక్కువయినను, ఫ. 122¹/₂-131¹/₂ ల కెక్కువయైనను వాని వ్యాపారము కట్టువడునని కనిపెట్టబడెను.

నేలయొక్క భౌతిక రసాయనిక ధర్మములుగూడ యుష్ణోగ్రతనుబట్టి మారుచుండును ఉష్ణోగ్రత హెచ్చినయెడల నేలయొక్క జలధారణశక్తి తగ్గును. జలస్రవణము హెచ్చును. * 'ఆక్సజనీకరణము' (oxidation) మొదలగు రసాయనిక మార్పులును చురుకుగా నడచును.

7. నేలయొక్క వర్ణము (Colour)

నేలల వర్ణభేదములనుగురించి వెచుకటి ప్రకరణము దెలుపబడెను. నేలయొక్క వర్ణము సామాన్యముగా దాని రసాయన సంఘటనము ననుసరించియుండును. ఎర్రనేలలకు

* జలధారణశక్తి యనగా నీటిని గ్రహించు శక్తి. † జలస్రవణము అనగా తడిమంటినుండి నీరు వడియుట. ఈవిషయములను గురించి వాగోవు ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపుదును.

వానియందలి లోహికామజనిదమువలనను లోహపర్యమ
జనిదమువలనను నారంగు గలుగుచున్నదనియు, పచ్చనేలల
కారంగు జలయుతమగు లోహికామమువలన గలుగుచున్న
దనియు, నల్లనేలల కావర్ణము బహుశః టిటేనియముతో
గూడిన లోహపర్యమజనిదమువలనను సేంద్రియ పదార్థము
చేతను గలిగి యుండునని యూహింపబడుచున్నదనియుగూడ
నిదివరలో సందర్భానుసారముగ దెలుపబడెను. సేంద్రియ
పదార్థ మెక్కువగల ఇతరనేలలుగూడ కొద్దిగొప్ప నలుపు
వర్ణముగలిగియుండును. తేలికవర్ణపు నేలల కారంగు అందలి
యిసుక, లేక ఔరలవణరేణువుల రంగునుబట్టి గలుగు
చున్నది. ఇట్లే ఇతరవర్ణములును ఆయానేలలందలి యాయా
ద్రవ్యముల వర్ణములనుబట్టి గలుగుచున్నవి. నేలల రంగున
కును వాని మంచిచెడలకును నేరుగ సంబంధమంతగా
కనబడదు. కాని సామాన్యముగ సేంద్రియ పదార్థము
పెచ్చుగ నుండుటచే నల్లగనుండు నేలలు తక్కినవాని
కంటె సారవంతముగ నెంచబడుచున్నవి. గోధుమ
లేక కపిలవర్ణముగల వండలినేలలుగూడ సామాన్యముగ
సారవంతముగ నుండును. తేలికవర్ణపు నేలలలో పాటినేలలు
తప్ప తక్కినవి సామాన్యముగ సారహీనములు. ఈ తరగ
తిలోనే జేరు చాటినేలలు కొంచె మించుమించు వ్యవసాయ
మున కనర్హములని చెప్పవచ్చును. నేలల రంగునకును అవి
యుష్ణత నాకర్షించు లక్షణములకును గల సంబంధము యిది
వరలోనే తెలుపబడెను.

8. నేలయొక్క గంధము (Odour)

నేలకు గంధము (వాసన) బహుస్వల్పముగా నుండుట చేతను దానికిని దానిపై బెరుగు చెట్టుచేమలకును సంబంధమంతగా తెలియక పోవుటచేతను దాని విషయమయి విస్తరించి వ్రాయనవసరములేదు. † ఆయానేలల వాసనయందలి భేదము వాని రసాయనిక సంఘటనము ననుసరించియు, నందు చేర్చబడు యెరువుల స్వభావమును బట్టియు నుండునని చెప్పవచ్చును. నేలయందలి నీటి పరిమితితో సంబంధించిన భౌతిక ధర్మములను గురించి తొమ్మిదవ ప్రకరణమున తెలుపబడును.

† నేల యెండచే కాలిన వెనుక వర్షముపడుచో దానినుండి యొక విధమగు సువాసన స్పష్టముగ గోచరించును. అట్టి పరిస్థితులలో నేలయందలి జాయువునందలి ఆమ్లజని మూడేసి పరమాణువులుకూడి యేర్పడు ఆణువులు గల ఓజన్ (O_3) గా పరిణామము నొందుటకలననే యైయున్నది.

ఎనిమిదవ ప్రకరణము

నేలయందలి నీరు, గాలి

నేల పొడిగానున్నపు డందలి యంతరవకాశములు గాలితో నింపబడియుండును. వర్షము గురిసినపుడుగాని, నీరు పెట్టిన వెనుకగాని ఆయవకాశములు కొంతవరకుగాని, పూర్తిగాని నీటిచే నాక్రమింపబడును. చెట్టుచేమల పెరుకువ చాల వరకు నీ యంతరవకాశము లందలి నీటియొక్కయు, గాలి యొక్కయు పరిమితులపై నాధారపడియుండును.

నేలయందలి యంతరవకాశములు పూర్తిగా నీటితో నిండియుండు స్థితియందు అందలి నీటిపరిమితికిని అందలి మంఠి పరిమితికిని వాని తూనికలను బట్టిగాని కొలతలనుబట్టిగానిగల ప్రమాణమునందును ఒకసారి జలపూరితమైన పిమ్మట మరల నందలి నీరు సస్యముల పెరుకువ కనుకూలమగుటకు తగినంతవరకు తగ్గుటకు బట్టుకాలము మొదలగు విషయము లలోను ఆయా నేలలందు గొన్ని వ్యత్యాసములుండును. ఈ ప్రకరణమున నీలక్షణభేదములను గురించి చర్చింపబడును.

1. నేలల జలగ్రహణశక్తి (Capacity for water)

నేలయందలి యంతరవకాశములు పూర్తిగా నీటిచే నాక్రమింపబడినపు డందెంత హెచ్చు ప్రమాణముగ నీరుండునో ఆనేల అంత జలగ్రహణశక్తి గలదిగ నెంచబడును. సామాన్యముగ నిసుకకొడి నేలలకుకంటె గరుషణాడినేలల

కును, వీనికంటే బుకకొడినేలలకును నీశక్తి హెచ్చుగనుండును. చెత్తనేలల కీశక్తి తక్కిన యన్నివిధముల నేలలకు కంటెను హెచ్చు. ఆయా నేలల జలగ్రహణ శక్తియందుగల యీ భేదములు చాలవర కందలి యంతరవకాశముల ప్రమాణమునుబట్టియే యుండును. ఒకానొక తణిఖిలో కొలత చొప్పున జలపూరితమైన యిసుక నేలలో నూటికి 39.4 వంతుల నీరును, గరుప నేలలో 45.1 వంతుల నీరును, బంకనేలలో 52.7 వంతుల నీరును, చెత్తనేలలో 84.0 వంతుల నీరును నుండెను. తూనికనుబట్టి అదే యిసుకనేలలో 24.7 వంతుల నీరును, గరుపనేలలో 32.5 వంతులును, బంకనేలలో 44.5 వంతుల నీరును, చెత్తనేలలో 359.0 వంతుల నీరును నుండెను.

వర్షము హెచ్చుగ గురిసినపుడును పరిమళ్ళకువలె విస్తారము నీరుపెట్టబడినపుడును తప్ప సామాన్యముగ నేలయందలి యంతరవకాశములు పూర్తిగ నీటితో నిండియుండవు. నేల యొకప్పుడిట్లు జలపూరితమైనను, అందలి నీరు క్రమముగ క్రింది నేలలోనికి ఇంకిపోవుటచే నందలి జలప్రమాణము తగ్గిపోవును. జలపూరితమై యుండుటకు నేలయందుండవలసిన నీటిలో నూటికి రమారమి 40 మొదలు 60 పాళ్ళకు మిగుల తక్కువగాని, మిగుల నెక్కువగాని నీరుండుచో నట్టి నేల సామాన్యముగ సస్యముల కంరగా ననుకూలముగాదు. అత్యధికముగ నున్నయెడల నందువాయుస్రసారము తగినంత యుండదు. అత్యల్పముగ నున్నయెడల నందుపెరుగుసస్యము

లకు తేమ చాలకపోవును. ఆయా సస్యములనుకూలముగ బెరుగుటకు నేలయందుండదగు తేమ పరిమితి ఆయాజాతుల స్వభావమునుబట్టికూడ నుండును.

నేలయందలి తేమ మిగుల హెచ్చుగ నున్నయెడల నందు వాయుప్రసారము దగినంతగా యుండదని పైని తెలుపబడెను. ఇదిగాక, నేల యతితేమగా నుండుటవలన దానిపైబెరుగు సస్యముల కానేలప్రతికూలమగుటకుమరికొన్ని హేతువులుగూడ గలవు.

- (a) తేమ యెక్కువగా నుండుటవలన బాష్పీభవనము హెచ్చు గును. ఇందువలన నేలయొక్క ఉష్ణత తగ్గును. నేల తగినంత యుష్ణతను గలిగియుండనియెడల నందు వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు విత్తులు బాగుగా మొలకెత్తవు.
- (b) నేలయందలి హెచ్చునీరు క్రిందికి స్రవించునపుడు పై మంటియందలి యాహారద్రవ్యములలో గొన్ని యట్లు దిగిపోవు నీటిలో గరగి నష్టమయిపోవును.
- (c) నేలయందలి యుపయోగకరములగు కొన్ని సూక్ష్మజీవులు తేమ హెచ్చుగ నుండునెడల సభివృద్ధికావు. మిగుల హెచ్చుగనుండుచో నవి చాలవరకు నశించును. ఈవిషయమై 10 వ ప్రకరణమున మరికొంత వ్రాయబడును.
- (d) నేలయందు నీరు హెచ్చుగ నుండుచో నందలి యాహార ద్రవ్యములు మిగుల శ్మలుచునై పోవును.

- (e) నేలయందు తేమ యధికమగుటవలన సందు స్తస్యములకు హానికరములగు ద్రవ్యములు కొన్ని జనింపవచ్చును.
- (f) తేమ హెచ్చుగ నుండు నేలయందు దుక్కి మొదలగు బనులకు వీలుగ నుండదు.

2. జలధారణశక్తి (Retentive power)

కొంత మంటి నెక చిల్లులుగల పాత్రలోనుంచి యది జలపూరితమగునంతసర కందు నీరుపోసి కొంత నేపుంచిన యెడల నందలి నీటిలో కొంతభాగము క్రిందికి, పోయి తక్కినది మంటిరేణువు సంటివట్టుకొని నిలిచియుండును. ఇట్లు కొంతనీటిని పట్టియుంచగల మంటియందలి శక్తికి “జలధారణశక్తి” యనిపేరు. ఇది నేలయొక్క ఆంతరతలము ననుసరించి యుండును. బంకకొడి నేలలందు ఇసుకకొడి నేలలందుకంటె యాంతరతలమెక్కువగానుండుటచే వాని కిసుక నేలలకంటె జలధారణశక్తి హెచ్చు.

నేలయందు గుల్లగానుండు సంయుక్త రేణువులును, బంధక ద్రవ్యములును ఉన్నయెడల నీశక్తి మరింత హెచ్చుగ నుండును. మవము రెండు కుంకుడు గింజలవంటి గోళములను నీటిలోముంచి యొకదాని నెకటి యంటునట్లు

46-వ పటము బల్లపైనుంచి మరియుక నీటిబొట్టు పైని వేసిన



యెడల నారెండును నెకదాని నెకటి యంటి

యుండుచోటను అవి బల్లనంటు చోట్లను నీటి

రెండుగోళముల పొరదళముగానుండును. (46వ పటముచూడుడు)

కంటియున్న ఇట్లే నేలయందును మంటిరేణువు లొకదాని

తేమపారలు

నొకటి యంటుచోట తేమపొర దళముగానుండును. కావున మంటిరేణువు లిట్లాకదానిలో నొకటి యంటుచోట్లు విస్తారముగ నుండునట్లు అనగా 44 B పటములో చూపబడినట్లుగా నేలయందలి రేణువులమరియున్నయెడలనటి నేలలకీ జలధారణ శక్తి హెచ్చుగనుండును. దున్ని గుల్లగ జేయబడిన నేల ఎదుముట * వలన నందలి రేణువులు పైని తెలుపబడినట్లు సర్దుకొనుటచే దాని జలధారణశక్తి హెచ్చును.

ఇసుక కొడినేలలకు చీకినవెనుక హ్యూమసు నొసగు సేంద్రియపు తెరువులు చేర్పబడుటచే నందలి రేణువుల సంశ్లేషము (బంకమంటిని జేర్చినప్పటికంటెను) † హెచ్చగుట వలన వాని జలధారణశక్తి హెచ్చును. నున్నము మొదలగు జిగురుస్వభావమును తగ్గించు ద్రవ్యములను చేర్చుటచేతను, సక్రమముగ దుక్కివలనను, నిదివరలో దెలుపబడినట్లు సంయుక్త రేణువులేర్పడునట్లు చేయుటవలన బంకనేలల జలధారణశక్తిని తగ్గింపవచ్చును. హ్యూమసునొసగు తెరువులు

* బాటలపై కంకర నణగొట్టుట మపయోగింపబడు పనిముట్టును బోల్, యంత్రకంటే తేలిక నుండునట్లు కర్రతో జేయబడిన రోలరు (Roller) నీడుట్ట, పరుకైన చునుపట్టె నీడుట్ట మొదలగు పనులు దున్ని గుల్లగ జేయబడిన మంటి నదుముట మహాయములు. వీనిని గూర్చి రెండవ సంపుటమున విపులముగ దెలుపబడును.

† హ్యూమసునతుగల సంశ్లేషశక్తి ఎంధకన్యూక్రికతుగల సంశ్లేషశక్తికంటె సుమారు 11 రెట్లుండునని నిర్ణయింపబడినది.

చేర్చబడుటచేగూడ బంక నేలల జలధారణశక్తిని కొంతవరకు తగ్గింపవచ్చును. §

నేలయందుండు తేమనంతటినీ చెట్టుచేమలు తీసికొన జాలవు. అందు కొంతభాగము మంటిరేబవుల నంటివట్టుకొని వెచ్చచేసినగాని వదలదు. మనము నేలనుండి కొంతమంటిని దీసి తూచి, దానిని మరుగు నీటిపెట్టె (steam oven) లో 100° క.ల యష్టతయందుంచి యందలి తేమయంతయుబోవు నట్లుచేసిన మరల కొంతకాలము తేమ గాలిలో నుంచినచో నామన్న తిరుగ కొంతతేమను బీల్చుకొనును. సహజముగ మంటిని పట్టి విడకుండు నీతేమ సామాన్యపరిస్థితులందు చెట్టు చేమలవేళ్లకు లభింపదు. ఇట్టి తేమకు బంధితజలము లేక తల్లి

§ హ్యూమసువలన నిసుక రేబవుల సంశ్లేషము హెచ్చుననియు, దాని నొసగు యెరువులను జేర్చుటచే నిసుకనేలల జలధారణశక్తి హెచ్చు ననియు వైసి వ్రాయబడియుండ, పట్టియెరువులనే చేర్చుటవలన బంకనేల లందలి రేబవుల సంశ్లేషము మరింత వృద్ధిపొందునగాని, యది తగ్గి యందు మూలమున జలధారణశక్తి కూడ తగ్గుటెట్లుని సందేహము గలుగవచ్చును. కాని హ్యూమసుయొక్క సంశ్లేషశక్తియం దొకవిశేషము గలదు.

హ్యూమసు నొసగు యెరువులు బంకనేలలకు జేర్చబడినపుడు జనింప వలన జనించు హ్యూమసు నేలయందలి సున్నము, మగ్నెషియము, లోహికాప్లుజునిడము మొదలగు నొన్ని ద్రవ్యములతో సంయోగము నొందుటచే హ్యూమితుములు (humates) అనబడు ద్రవ్యము లేర్పడును. ఇట్లు హ్యూమితుములు జనించిన వెనుక నేల తేమగనున్నంతవరకు సహజముగ హెచ్చుచుండు స్వభావము గలిగియున్నను ఆ నేల మరల నెండి నపుడు అంతటి హ్యూమితుముల సంశ్లేషశక్తితగ్గిపోవును. కావున హ్యూమసు నొసగు నెరువులను జేర్చిన బంకనేలలను తగిన పదునుచూచి సక్రమముగ నున్ని సాగుచేయుచో వందలి నున్న అనుకూలముగ పూసకట్టి గుల్లరేబవు

పదురు (Hygroscopic moisture) అనబడును.♦ దీనివరిమితి చాలవరకు ఆయా నేలలందలి రేణువుల పరిమాణమును బట్టియు రసాయనసంఘటనమునుబట్టియునుండును. సామాన్యముగ తల్లిపదురు ఇసుక కొడి నేలలందు తక్కువగను, బంక నేలలందు-ముఖ్యముగ హ్యూమసు హెచ్చుగల నేలయందు-హెచ్చుగనుండును. ఒకతరగిలో నాయావిధముల నేలలందలి తల్లిపదురు పరిమితి యీ క్రింద తెలువబడువిధముగనుండెను.

నేల	అందలి తల్లిపదురు	నేల	అందలి తల్లిపదురు
	నూటికి		నూటికి
ఇసుక నేల	1.9	బంకగరుము	8.9
ఇసుక గరుము	3.1	బంక నేల	10.8
గరుము	5.5	చెత్త నేల	21.0

తేర్చుకుటచే వాని జీగురుస్వభావమును, జలధారణశక్తియుగూడ తగ్గును. ఒకసారి యెండిన హ్యూమిటములకు మరల తడిసినవెనుక కూడ బంధక స్పృశకకువలె జీగురు స్వభావము తిరుగ గలుగకపోవుటచే హ్యూమసు నొసగు యెరువులను జేర్చి తగిన పదునున సక్రమముగ సాగుచేయబడిన బంక నేలలందలి పన్ను ఒకసారి అనుకూలముగా పూసకట్టుచో నీమామ్మ వలన పట్టి నేలలు తాత్కాలికముగగాక, కొద్దిగొప్ప శాశ్వతముగనే బాగు పడును. ఇట్లు హ్యూమసు నొసగు యెరువులు ఇసుక నేలల జలధారణ శక్తి హెచ్చించు స్వభావమును, బంక నేలల జలధారణశక్తిని తగ్గించు స్వభావమును గూడ గలిగియుండుట కష్టము తెలిసికొనవలసిన ముఖ్య విషయము.

♦ సామాన్య పరిస్థితులలో నీయంతజలము చెట్లుచేమలకు లభింపకపోయినను దీని కాలము వర్షము లేక పోవుటచే నేలలోని స్వేచ్ఛాజలము హరించి

మంటిరేణువులపై నొక పొరగా నంటియుండి చెట్టు చేమల వేళ్ళచే దీసికొనబడుటకు వీలుగనుండు జలమునకు స్వేచ్ఛాజలము (free water) లేక అదనపు పనును అని పేరు. ఈ స్వేచ్ఛాజలమునందుకూడ బంకకొడి నేలలలో యిసుక కొడినేలలోకంటె హెచ్చుభాగముమంటిరేణువునంటిపట్టుకొని యుండి యందుపెరుగు సస్యముల వేళ్ళకునులభముగ లభింపదు. బంకకొడి నేలలలో ఆంతరతలమును, బంధక ద్రవ్యములును హెచ్చుగ నుండుటచే నందలి రేణువులకును జలమానకును ఆశ్లేషము హెచ్చుగ నుండును. స్వేచ్ఛాజలము సహ సముగ నున్నను, బంకకొడి నేలలలోకన్న ఇసుక నేలలలో ఆంతర తలము తక్కువగ నుండుటచే ప్రతి రేణువుచుట్టును నుండు నీటిపొర దళముగ నుండును. రేణువునకును నీటిపొరకును ఆశ్లేషమును అంతగా నుండదు. కావున నందలి స్వేచ్ఛా జలములో స్వల్పభాగము మాత్రమే మంటిరేణువుల నంటి పట్టుకొనియుండి తక్కినది చెట్టుచేమల వేళ్ళు తీసికొనుటకు బంకకొడి నేలలలోకంటె హెచ్చు వీలుగనుండును.

ఒకానొక తణిఖీలో నొక యిసుకకొడి నేలయందు తూనిక చొప్పున నూటికి 18 పాళ్ళ తేమ * యుండెను. ఒక బంకకొడినేలలో నూటికి 23 పాళ్ళ తేమ యుండెను.

పోయినపుడు - ముఖ్యముగ వేసవిలో - అందు పెరుగు సస్యములు పూర్తిగ చావక బ్రతికియుండుట కీ బంధితజలము కొంత సహాయపడునని కనిపెట్ట బడెను. కొన్ని యెడారిజాతుల మొక్కలకు తప్ప సామాన్యపుజాతుల పెరకున కీ తేమ చాలదు.

* ఇందు బంధితజలము కూడ చేరియున్నది.

ఈ రెండు విధముల నేలలలోను మొక్కజొన్న సాగుచేయ బడగా ఇసుకనేల ఆసస్యమునకు 13.8 పౌనుల తేమనిచ్చెను. బంక నేల 12.5 పౌనులు తేమనుమాత్రమే యొనగెను. బంకనేలలో తేమ యెక్కువ పాళ్ళున్నను, సస్యమున కిసుక నేల యిచ్చినంత తేమ నియ్యలేకపోయెను. ఇందులకు గారణము బంక నేలయందలి 26 వంతుల తేమలోను, సుమారు 11 వంతులు బంధితజలమై తక్కిన 15 వంతులు మాత్రమే స్వేచ్ఛాజలముగ నుండుటయు, ఇసుకకొడి నేలలోని 18 వంతుల తేమలోను బంధితజలము 2 వంతులు మాత్రమేయై తక్కిన 16 వంతులును స్వేచ్ఛాజలమై యుండుటయునై యున్నది. ఈ విధముగ ఇసుకకొడి నేలలకు మొత్తపు జలధారణశక్తి తక్కువగ నుండుటవలని దోషమును ఉన్న తేమలో నెక్కువ భాగమును సస్యములకిచ్చు స్వభావము కొంతవరకు కమ్ముచున్నది. ఇదిగాక ఇసుకకొడినేలలో తేమ తూనిక ప్రకారము తక్కువ పాలేయున్నను, కొలతప్రకారము అంతకంటె నది హెచ్చుగనే యుండుటకూడ జలధారణశక్తి లోపమును కొంతవరకు దీర్చుచున్నది. ఒక బంకకొడి నేలలోను మరి యొక ఇసుకకొడి నేలలోను తూనిక చొప్పున నూటికి 20 వంతుల తేమ యున్నదనుకొందము. ఆ బంకకొడినేల ఒక ఘనపుటమగునకు 85 పౌనులును, ఆ ఇసుకనేల యొక ఘనపుటమగునకు 120 పౌనులును తూగెననుకొందము. కొలత చొప్పున లెక్కగట్టుచో నాఘనపుటమగు ఇసుకకొడినేలలో 24 పౌనుల తేమయు, అంతే కొలతగల బంకనేలలో 17

పానుల తేమయును యుండును. ఇది కాక, ఇసుకకొడినేల మొక్కలవేళ్ళ వ్యాపకమున కెక్కువ యవకాశము నిచ్చుట చేతకూడ, అందు పెరుగు చెట్టుచేమలకు తేమ నెసగు విషయమున సాధారణముగ మన మనుకొనునంత చెడ్డవికావు.

3. జలస్రవణము (percolation)

నేలపైబడు నీటిలో గొంతభాగము క్రింది కింకునని యెల్లరకు చెలిసిన విషయమే. ఇట్టింకుటకే జలస్రవణము అనిపేరు. నేలయొక్క జలధారణ శక్తియు, స్నిగ్ధతయు నంత తక్కువగనున్న నం దంతశీఘ్రముగ నీ రింకును. ఈ రెండు లక్షణములును నేలయొక్క ఆంతరలయముయొక్కయు అందలి బంధక ద్రవ్య పరిమితిని బట్టియుండునని యిదివరలో చెలువ బడెను. ఒక తణీఫీలో 4 విధముల మంటిని నిలుపుగ నున్న గాజుగొట్టములో నెక్కి మట్టమువరకు బోసి యామంటిపైన సమమట్టముననుండునట్లు నీటిని బోసియుంచగా 24 గంటలలో నాయా విధముల మంటిగుండ నీ రింకిన లోతు ఈ క్రింద అంగుళములుగ తెలువబడును.

- 1) ముదుగుయిసుక (చతురపు టంగుళమునకు
60-80 చిల్లులుగల జల్లెడ గుండ దిగినది) 160 అం.
- (2) సన్నయిసుక (చతురపు టంగుళమునకు
100 చిల్లులకుపైగా గల జల్లెడగుండ దిగినది 39 అం.
- (3) బంకగరుములోని మంటిగుండ దిగినది 1.6 అం.
- (4) నల్లరేవడి మంటిగుండ దిగినది 0.7 అం.

పై యంకెలవలన నేలలోని మంటిరేణువు లెంత చిన్న విగనున్న నందు నీరంతయాలస్యముగా దిగునని తెలియును. నీరుత్వరలో నింకుటకు నేలయం దదివరకుండు వాయువు పైకి పోవలెను. బంకనేలలో రేణువులమధ్య సందులు మిగుల నన్నని వగుటచే నీరు పైని పడినపుడు అందలి వాయువు తప్పిం చుకొనిపోవుటకు వీలుండదు. కావుననే యందు నీరాలస్యముగా నింకును. మనమేదేని నన్నని మూతిగల గాజు బుడిని తటాలున నీటిలో ముంచినపుడు లోపలిగాలి పైకిని నీరులోపలికిని బాహ్యముగా పోక పోవుటచేతనే బుడ్డిత్వరలో నిండదు. వాయువీడనమును, ఉష్ణతయు నెక్కువగానున్న యెడల నేలలోనికి నీరు త్వరలో నింకునని పరిశీలనవలన గనుగొనబడెను.

4. బాష్పీభవనము (Evaporation)

జలాశయములనుండి సూర్యుని వేడిమిచేత గొంతనీరా విరియై పైకిపోవునని మనమందర మెరిగినదే. ఈ విధముననే నేలలోని నీరుకూడ గొంత యావిరియై పోవుచుండును. ఇట్లా విరియై పోవుటకు బాష్పీభవనమనిపేరు. నేలయొక్క తార తమ్యాష్ణత జలముయొక్క తారతమ్యాష్ణతకంటె దక్కు వగుటచే నేల జలముకంటె నెక్కువ త్వరలో వేడి యెక్కును. ఇందువలన నేలనుండి జలాశయములనుండి కంటె సమాన కాలమున నెక్కువ నీరావిరియైపోవును. నేల జలపూరితమై యున్నపుడు బాష్పీభవన మెక్కుడు చురుకుగా నుండును. జలపూరితమైయున్నపుడన్ని నేలనుండియు బాష్పీభవన మొకే

విధముగ నుండును. అట్లుగాకున్నపుడు బాష్పీభవనము యా నేలల భౌతిక స్వభావము ననుసరించి యుండును. నల్లని వస్తువులు సూర్యకిరణములందలి వేడిమిని హెచ్చుగ నాకరించుటచే నా రంగుగల నేలలందు ఇతర నేలలందు కంటె బాష్పీభవన మధికము. చదునుగానున్న నేల యందుకంటె దున్నబడుటచే చదునుగా లేనిదానియందు దాని యుపరితల మధికముగ నుండుటచే బాష్పీభవనము హెచ్చు. నేలపై గాలి చురుకుగ వీచుచున్నయెడల బాష్పీభవనము చురుకుగానుండును. ఎప్పుడేర్పడిన నీటి యావిరి యప్పుడే వాయు ప్రవాహముచే గొనిపోబడుచుండుటయే యందుకు గారణము. ఆరగట్టిన తడిబట్టలు గాలితేనప్పటికంటె గాలి వీచుచున్నపుడు త్వరలో నారుచుండుట యెల్లరకు దెలిసినదే.

5. నేలయొక్క కేశాకర్షణశక్తి (Capillarity)

మన మొక గుడ్డపేలికనుగాని, యద్దుడుకాగితమునుగాని కచ్చికవంటి మరియే సచ్చిద్ర (అనగా అంతరవకాశముగల) వస్తువునుగాని యొకచివర నీటిలోబెట్టిన నీరు, తనమట్టముకంటె వీనియందు పైకెగ్రబ్రాకును. దీపమునందలివత్తి క్రిందిచము రును పైకి లాగుకొని వెలుగుట మన సామాన్యనుభవమే. ఇట్లు ద్రవపదార్థములను పైకిలాగుకొనుశక్తి (differential surface tension) అనబడును. ఈ శక్తి నేలయందలి మంటికిని కొంతగలదు. ఇందువలన నేలయొక్క పైభాగము నుండి తేమ యారిపోయిన కొలదిని క్రిందినుండి మంటిరేణు

పుల నంటియుండు తేమ పైకి లేచుచుండును. నేలయందలి మంటిరేణువు లెంతచిన్నవిగ నున్న నందంత హెచ్చులోతు నుండి తేమ ఇట్లు పైకిరాగలదు. మంటిరేణువు లొకదాని నొకటి యంటునలములు హెచ్చుగా నున్నయెడల అనగా (44 B పటములో జూపబడిన టమర్చబడినయెడలగూడ నీశక్తి హెచ్చుగానుండును. బంధక ద్రవ్యములు హెచ్చుగ నుండుటయు, ఉష్ణోగ్రత హెచ్చుగానుండుటయు దీనికి ప్రతి కూలములు. సేంద్రియ లవణములు (organic salts) దీనిని తగ్గించును. నిండియ లవణములు (inorganic salts) హెచ్చించును.

నేలలోని తేమ పైనుండి యారిపోయిన కొలదిని దాని కేశాకర్షణ శక్తివలన క్రిందినుండి నీరు పైకి వచ్చుచుండుట చేతనే కొంతకాలము వర్షము కురియకపోయినను నీరు పెట్టక పోయినను సస్యముల వేళ్లకుపలయు తేమయంతయు లభించు చున్నది. కాని కేశాకర్షణశక్తి విస్తారముగగల నేలలో అడుగునగూడ పదును తక్కువగునుండుచో బాష్పీభవన మెక్కువగుటచే నట్టినేల త్వరలో నెండిపోవుట తలపించును.

నేలయందలి తేమ సాధ్యమైనంత, దీర్ఘకాలము మొక్కల వేళ్ల కందునట్లు జేయుట వ్యవసాయదారుని ముఖ్యోద్దేశము. ఇందులకు సాధనములలో నేలనుండి బాష్పీభవనమును తగ్గించుట ముఖ్యము. బాష్పీభవనమును తగ్గించుటకు చేయదగిన పనులలో నేలయొక్క యుపరిభాగము నందలి తేమ కొంతవరకారిపోయిన వెంటనే 1, 2 అంగుళ

ముల లోతువరకు గొప్పద్రవ్య. ద్రవ్యన భాగము గుల్లగా నుండునట్లు కదిపి వదలివేయుట యొకటి. ఇదియే సామాన్యముగ జేయదగిన పని. దీనివలన పై 1 $\frac{1}{2}$, 2 అంగుళముల మన్నును గుల్లగా చేయబడుటచే ముందెడిపోయి, యడుగు మంటికి కప్పుగా నేర్పడి యందలి తేమ పోకుండగా కాపాడును. అదివరకు క్రిందినుండి పైకి తేమవచ్చుచుండు మార్గములగు మంటిరేణువుల మీది నీటిపొర (water film)† పై 1 $\frac{1}{2}$, 2 అంగుళములమంటిని గొప్పద్రవ్య కదిపినపుడు విచ్ఛేదము నొందుట వలన క్రిందనుండి తేమ పైని గుల్లగా జేయబడిన పైమంటిలోని తేమమాత్ర మారిపోయి యటు పిమ్మట బాష్పీభవనము కొంచెమించుమించుగా గట్టువడును. నేలకు సూర్యరశ్మి సోకకుండ దాని నే చత్త చదారములచేతనైన గప్పుట మరియొక యుపాయము. ఇది యెల్లప్పుడును సులభ సాధ్యముకాదు. పొలముచుట్టును నెత్తైన చెట్లచు కంచలుగ బెంచుటవలన గాలియొక్క వడి వడుకొనుట యింకొకటి.

6. నేలయందలి వాయు ప్రసారము (Soil aeration)

నేలజలపూరితము కాకుండ నున్నపుడు అందలి యంతరవకాశమున తేమచేనాక్రమింపబడినదిగాక తక్కినది వాయువుచే నాక్రమింపబడియుండును. ఈ వాయువునుండియే చెట్లు

† కేకాకర్షణశక్తిచే మంటియందు తేమ క్రిందినుండి పైకివచ్చు మార్గములను మిగుల సన్నని గొట్టములతో బోల్చుచుండెడివారు. ఈ ఆకర్షణస్వభావము, మంటిరేణువులమీదనుండు నీటిపొర మందమునుబట్టియు, చిక్కదనమునుబట్టియు నుండును.

చేమల వేళ్లు 2 వ ప్రకరణమున చెలువబడినట్లు తమ వినాశ జీవన వ్యాపారమునకు వలయు కొంత యష్టజనిని తీసికొని కొంత కర్బనద్వ్యష్టజనిదమును వదలును. నేలయందలి సేంద్రియపదార్థము చీకుటవలనకూడ కొంతకర్బనద్వ్యష్టజనిదమువుట్టును. కావున నేలయందలి వాయువునందు భూమిపై వాయువునందుకంటెనష్టజనికొంతతక్కువగను, కర్బనద్వ్యష్టజనిదము కొంచెము హెచ్చుగనుండును. నేలలోని వాయువునందు సామాన్యముగ నూటికి 1 మొదలు 10 వరకును కర్బనద్వ్యష్టజనిదమును, 10 మొదలు 20 వరక మజనియునుండును. స్థి సేంద్రియ పదార్థములుక్రుళ్ళుచున్న నేలలో నష్టజని తక్కువగను కర్బనద్వ్యష్టజనిదము హెచ్చుగను ఉండును.

నేలలోని వాయువునుండి యష్టజని యుపయోగపడిన కొలదిని భూమిపైనున్న వాయువునుండి యదికొంతవరకు భర్తీయగుచుండును. నేలయొక్క ఆంతర నిర్మాణమును, సితియు, ఇందుల కనుకూలముగ నుండవలెను. నేలయందలి యంతరవకాశము తక్కువగ నుండుచో నందు వాయువు ప్రవేశమును, సంచారమును సరిగా నుండక చెట్లు చేమల వేళ్ళకు తగినంత యష్టజని సమకూరదు. నేల జలపూరితమై యుండుచో నందు పెరుగు చెట్టుచేమ లానీటియందు కరగి యుండు అష్టజనిపైనే యాధారపడవలసియుండును. ఇది

స్థి భూభాహ్యవాయువులో కర్బనద్వ్యష్టజనిదము కొలతచొప్పున నూటికి రహరమి 0.04 పాళ్ళును, ఆష్టజని నూటికి 20.96 పాళ్ళును ఉండును.

చాలబాతులకు చాలదు. పెరకువకువలయు ఆహారద్రవ్యము లన్నిటిని నీటిలోకలిపి, నీసాలలోఁబోసి యందుపెంచిన యవ మొక్కల విషయమున, ఒకానొక తణిఖీలో నా మొక్కల నుండి 1.314 గ్రాముల ఘనపదార్థమే యుత్పత్తికాగా నా నీటియందు కృత్రిమముగ వాయుప్రసారము గలుగజేయ బడుటవలన బెంచిన యవమొక్కలనుండి ఘనపదార్థము 2.122 గ్రాము లుత్పత్తియయ్యెను.

7. నేలయొక్క వాయుద్రవ్యహరణశక్తి

నేలలకు అందు సంచరించు వాయువునుండి కొన్ని వాయుద్రవ్యములను హరించు శక్తిగలదు. ఇట్లు నేలచే హరింపబడు వాయుద్రవ్యములందు అమ్మోనియా ముఖ్యమైనది. కర్బనద్వ్యప్లుజనిదమునుకూడ నేలలు హెచ్చుగ దీసి కొనును. అసంయుజ్యనత్రజనిని, అమలజనిని స్వల్పముగ దీసి కొనును. ఈ శక్తిగూడ ఇనుకకొడినేలలకంటె జిగురు నేలలకును, హ్యూమను విస్తారముగగల నేలలకును హెచ్చుగ నుండును. తడిమంటికంటె పొడిమంటికి వాయుద్రవ్యముల నాకరించుశక్తి హెచ్చుగనుండునని కనిపెట్టబడెను. ఒకానొక తణిఖీలో నాయావిధములగు నేలలుహరించిన మొత్తపు వాయువుయొక్క పరిమితియు, అందలి నత్రజని, ప్రాణవాయువు, కర్బనద్వ్యప్లుజనిదము వీని ప్రమాణములును (కొలత చొప్పున) ప్రక్క పేజీలో తెలుపబడును.

ఆ పట్టికలోని యంకెలనుబట్టి వండలిమంటికంటె బంకమన్నును, దానికంటె సోద్రయపదార్థము(హ్యూమను)

విస్తారముగగల తోటభూమియు హెచ్చువాయువు నాకర్షింప గలవని తేలును.

సస్యము లనుకూలముగ బెరిగి ఫలించుట కాయా నేలలందలి యంతరవకాశములు యుక్తప్రమాణమున నీటి తోను గాలితోను నిండియుండుటయేకాక యీ రెండును యెక్కడవక్కడనే నిలువక కదలికగలిగి యుండుటకూడ అవసరము. నేల యిట్టియుత్తమావస్థలో నుండవలెనన్న దాని

మొత్తము వాయువు	అందలి			కల్పస్వయం జనిదము వీకాప్లు జనిదము
	నత్రజవి	అప్లుజని	జల	
నూటికి †	టికి †	నూటికి†	నూటికి†	
బంకమన్న (ఎండినది)	9 05	70.1	4.71	5.12
„ (కొంచెంతడిసినది)	35 08	59 59	6 39	1.02
వండలిమన్న (ఎండినది)	30.05	67 40	0.09	3.51
„ (కొంచెంతడిసినది)	29.02	67.34	—	32.66
తోటభూమి (ఎండినది)	20.06	64 70	2.04	32 26
„ (కొంచెంతడిసి	. 9	64 8	2 35	81

జలగ్రహణశక్తి, జలధారణశక్తి, జలస్రవణశక్తి, బాష్పీభవనశక్తి మొదలగు నీటితో సంబంధించిన లక్షణములు

† ఈ ప్రమాణము మంటిపరిమాణముపై లెక్కగట్టబడినది.

† ఈ ప్రమాణములు మొత్తపు వాయుపరిమాణముపై లెక్కగట్టబడినవి.

ఆతి తీవ్రతగాని, యతి మాంద్యతగాని లేక సమత్వమును వహించి యుండవలెను. ఏలక్షణముగాని పరిస్థితులముగ నుండుట కొన్ని పరిస్థితులం దనుకూలమైనను, మరికొన్ని పరిస్థితులలో అననుకూలము కావచ్చును. జలగ్రహణ శక్తియు, జలధారణశక్తియు వర్షము మిగుల దక్కువగ గురియు ప్రదేశములందును, ఎద్దడి కాలమందును నేలయందు తగినంత పదును నిలిపి సస్యములకు మేలుచేసినను, వర్షము హెచ్చుగ గురియు ప్రదేశములందును, కాలములందును నీ లక్షణములు తీవ్రముగగల నేల లివక చేయుటచే ప్రతికూల ములుగ బరిణమించును. గరువకొడి నేలలందు యిసుకకొడి నేలలందుకంటెను, బంకకొడి నేలలందు కంటెను నిట్టిలక్షణ ములు సామాన్యముగ సమత్వము వహించి యుండుటచే పట్టినేలలు చాల సస్యములకు సర్వకాల సర్వావస్థలందును తక్కినవానికంటె హెచ్చు అనుకూలముగ నుండును. దుక్కి మొదలగు సేద్యపు బనులను యుక్తరీతిని జేయుట వలన గూడ కొంతవర కిట్టి లక్షణములు సమత్వము వహించు నట్లు జేయవచ్చును.

తొమ్మిదవ ప్రకరణము

నేలల రసాయన సంఘటనము, లక్షణములు

మంటిరేణువులు, వాని పుట్టుకకు కారణభూతములగు శీలలందలి ఖనిజద్రవ్యముల నుండియు, వానితో జేరియుండు సోద్రీయ పదార్థములనుండియు విశ్లేషమువలనను, సంయోగమువలనను జనించి వివిధములగు రాసాయనికసంయుజ్యములని యారవ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. ఇట్లేర్పడిన మంటిరేణువుల సందులలో చెట్టుచేమలవేళ్ళకు సులభముగ లభించు స్వేచ్ఛాజలము పరిస్థితులనుబట్టి కొద్దిగొప్ప యుండుననియు, అట్లుసులభముగ లభింపనిబంధితజలము కొంతయుండుననియు నేడవప్రకరణమున దెలుపబడెను. ఇదిగాక నేలయందు పటిక, మైలతుత్తము మొదలగు గొన్ని ద్రవ్యములలోవలె, రాసాయనికముగ సంయుజ్యము నొందిన జలము (combined water) గూడ కొంతయుండును. ‡

‡ పటిక (potash alum $\text{Al K (SO}_4)_2 + 12\text{H}_2\text{O}$) యందు 12 జలరాణువులును; మైలతుత్తము (copper sulphate $\text{Cu SO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$) నందు 5 జలరాణువులును, గలవు. ఈ ద్రవ్యములకు నిష్పాసెగ దగిలించినచో నవి పొంగి యందలి నీరుపోవును. అట్లు పొంగి, ద్రవ్యములపై మరల నీటిని జల్లినచో నవి మరల నిర్ణీతపరిమితిగల నీటి దీసికొనును. సహజముగ నీలవర్ణము గలిగియుండు మైలతుత్తము పొంగింప నపుడు తెల్లగనై తడిసినపుడు మరల నీలవర్ణము నొందును.

మంటి నెండబెట్టిన నందలి స్వేచ్ఛాజలము చాలవరకు బోవును. దానిని 100° కె.ల యుష్ణతగల వాయువు ప్రసరించునట్లు మరుగు నీటిపెట్టెలో నుంచిన యెడల నందుండి యెండబెట్టిన వెనుక మిగిలియుండు స్వల్పమగు స్వేచ్ఛాజలమును, బంధిత జలమును కూడ పూర్తిగ బోవును. మంటిని కాల్చిన యెడల నందలి సంయుజ్యజలము కూడ వెడలి పోవును. ఇదిగాక, యందలి సేంద్రియ పదార్థముగూడ విశ్లేషమునెంది నశించిపోవును. అనగా వాయువు రూపమున గాలిలో జేరిపోవును. * ఇట్లు మంటినుండి యన్నివిధముల నీటిని, సేంద్రియ పదార్థమును వెడలగొట్టగా మిగులుభాగము ప్రత్యేకము ఖనిజ ద్రవ్యములు మాత్రము గలదియై యుండును.

ఇట్లు ప్రత్యేకింపబడిన ఖనిజ ద్రవ్యములందు చాలా భాగము చెట్టుచేమల కాహారముగ నుపయోగింపని యిసుక (SiO_2) యు మరికొన్ని శైలితములు (Silicates) ను అయి యుండును. గ్రీ మిగుల తక్కువ భాగముమాత్రమే వాని

* ఇట్లు కాల్చుటవలన వెడలిపోవు సేంద్రియపదార్థమును, సరయుజ్య జలమును సామాన్యపు నేలలలో ముందు వివరింపబడునట్లు నూటికి సుమారు 10 వంతులకు మించదు. కొన్ని నేలలలో 1కి తక్కువగను, కొన్నిటిలో నరుదుగ 10కి ఎక్కువగను నుండుటగలదు.

గ్రీ ఇట్లుపయోగింపని భాగములు ముందు వివరింపబడునట్లు ఆయా నేలలలో సుమారు 55 మొదలు 95 వంతులవరకుండవచ్చును.

కాహారముగ నుపయోగపడునది. * ఇందుమరల మిగుల స్వల్పభాగము మాత్రమే చెట్టుచేమల వేళ్లచే వెంటనే దీసి కొనగలుగు స్థితిలో అనగా నీటిలోగాని, వాని వేళ్లచే విడువ బడు కించి డమస్వభావము గలిగియుండు ద్రవమునందుగాని కరగు స్థితిలో నుండును. † ఈ భాగము సిద్ధాహారము (available or active plant food) అనబడును. తక్కి సది వెంటనే యుపయోగ పడక పోయినను యెండ, గాలి, తేమ మొదలగు వానిమూలమున కొన్ని మార్పులనొంది క్రమ క్రమముగ ద్రావణీయమై సిద్ధాహారముగ మారు చుండును. దీనికి సాధ్యాహారము లేక గుప్తాహారము (dormant plant food) అనిపేరు. నేలయొక్క తాత్కాలిక ఫలదత అందలి సిద్ధాహారముయొక్క పరిమితినిబట్టి యుండును. దాని భావిఫలదత అందలి గుప్తాహారముయొక్క పరిమితినిబట్టికూడ యుండును. తక్కిన ఖనిజభాగము ఆహారముగ నుపయోగింపబడక పోయినను రివ ప్రకరణమున తెలుపబడిన నేలయొక్క భౌతిక లక్షణముల యనుకూలతా ప్రతికూలతలకు ప్రబల హేతువగుటయేగాక, ఆహార ద్రవ్యములతో సంయోగమునొంది వానినిపట్టియుంచి, సస్యములకు క్రమముగ నొసగుచుండుటకు గూడ సహాయపడును. ఏ నేలయొక్కగాని భౌతిక సంఘటనమునకు దోడుగ పైనవివరింపబడినట్లా నేలయందుండు వివిధ సంయుజ్యద్రవ్యములయొక్క పరిమితిని, అందు

* ఈ భాగ మాయా నేలలలో నూటికి సుమారు 5-10 వరకుండ వచ్చును.

† ఈ భాగము సామాన్యముగ 5, 6 వంతుకు మించి యుండదు.

మరలవెంటనేగాని క్రమక్రమముగగాని చెట్లుచేమల కాహారముగనుపయోగపడు భాగముల పరిమితిని, అనగా నేలయొక్క రసాయన సంఘటనము (chemical composition) ను గూడ కర్షకుడు తెలిసికొనుచో నేలయొక్క ఫలదతను నిర్ణయించుటకు వీలగును. నేలయొక్క రసాయన సంఘటనమును నిర్ణయించుటయే రసాయన పృథక్కరణము (chemical analysis) అనబడును.

రసాయన పృథక్కరణమునకు పరీక్షింపదలచిన నేల నుండి యీ ప్రకరణపు చివరభాగమున తెలుపబడు రీతిని పెక్కుచోట్లనుండి మచ్చుకొరకు మంటిని దీసి నలుగగొట్టి అంతటిని బాగుగ గలిపి యెండబెట్టి యందుండి మరల కొంచెము మంటిని దీసి మిగుల సున్నితమగు రాసాయనికతుల (chemical balance) లేక త్రాసుతో తూచి ముందు మరుగునీటి పెట్టెలోనుంచి, యందలి స్వేచ్ఛాజలశేషమును బంధితజలమును బారదోలి దాహకసోడాష్ (KOH) వంటి ద్రవ్యములుంచ బడిన ఆర్ద్రతాహర పేటిక (dessicator) లోనుంచి చల్లార్చి మరల తూచుటవలన గలుగు తూకపు తగ్గుదలను లెక్కవేయుటవలన నానేలయందలి తేమ (ఎండబెట్టినను పోనిది) నిర్ణయింపబడును. పిమ్మట నామంటినుండి కొంతభాగమును దీసి తూచి బాగుగగాల్చి ఆర్ద్రతాహరక పేటికలోనుంచి చల్లార్చి మరల తూచుటవలన నందలి సేంద్రీయ పదార్థము యొక్కయు, సంయుక్త జలము యొక్కయు పరిమితి నిర్ణయింపబడును,

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునందలి సత్రజని పదన ప్రకరణమున వివరింపబడునట్లు కొన్ని మార్పులనొంది సస్యముల వేళ్ళచే దీసికొనదగు ద్రవ్యములుగ పరిణామము నొందుచున్నది. నేలయందు సస్యములు బాగుగ పెరుగుట కిట్లేర్పడు సత్రజని సంయుజ్యములే అందలి యాహారద్రవ్యము లన్నిటిలో నెక్కువ ప్రాముఖ్యత గలిగియున్నవియు దరుచు లోటు వడుచుండునవియునై యున్నవి. కావున రసాయన వృధక్రరణమున మంటియందలి సత్రజని పరిమితి ప్రత్యేకముగ నిర్ణయింపబడును. ఇట్లు నిర్ణయింపబడు సత్రజనిలో నేలయందలి విశ్లేషము నొందని సేంద్రియ పదార్థము లోని సత్రజనియు, కొంతవరకు మాత్రమే విశ్లేషము నొందుటచే నేర్పడిన సేంద్రియ ద్రవ్యముల రూపముననుండు సత్రజనియు, ఇంకను మార్పులునొంది అమ్మోనియా, సత్రాయితములు, సత్రితములు మొదలగు నిరిండియ ద్రవ్యరూపముననున్న సత్రజనియుకూడ చేరియుండును.

నేలయందు పై మూడువిధములుగను నుండు సత్రజనియొక్క మొత్తపుపరిమితి పైన తెలుపబడినట్లు తేమ పూర్తిగ పారదోలబడిన మంటిని కాల్చకముందే తీసిన మచ్చునుండియే నిర్ణయింపబడును.

* కాల్చి సేంద్రియపదార్థమును సంయుక్త జలఘనముకూడ పోగొట్టబడిన మంటినుండి కొంతభాగమును మరల తీసి తూచి దానికి ఉదజహరి కామమును, కొంత నీటిని శేప్పి బాగుగ

1 వీటి పరిమితులు మచ్చుతూనికనుబట్టి నిర్ణయము గావింపబడును.

గాచి వడపోయుటవలన నందు కరగని భాగములను విడదీసి తూచి దాని పరిమితిని నిర్ణయింతురు. ఇందు ఇసుకయు లోద్రావణీయములగు తైలితములును జేరియుండును. చెట్టు చేమల కాహారముగ నుపయోగింపని భాగమిదియే. పిమ్మట యుష్ణమున గరగిన ద్రావణీయ భాగమునుండి ఆహారమున కుపయోగించు ఆయా ధాతువులయొక్కయు ఉపధాతువుల యొక్కయు పరిమితులను వేర్వేరుగ నిర్ణయింతురు. ఈ ధాతువులు నుపధాతువులును మంటిలో గల ప్రకరణమున తెలువబడినట్లు వివిధములగు రాసాయనిక సంయుజ్యములుగ నుండును. కాని వృధక్కరణమున ఆయాధాతువుల యొక్కయు ఉపధాతువుల యొక్కయు పరిమితి వాని యుష్ణజనిదరూపమున నిర్ణయింపబడును. సామాన్యముగ లోహము, స్పటము, ఖటికము, మగ్నము, పొటాసియము, సోడియములను గల ధాతువులయొక్కయు, కర్బనము, స్ఫిరము, గంధకము లను మూడు ఉపధాతువుల యొక్కయు ఆమ్లజనిదముల పరిమితి మాత్రమే నిర్ణయింపబడును. కాని కొందరిచే మాంగనము యొక్క ఆమ్లజనిదపు పరిమితిగూడ నిర్ణయింపబడుచుండును. ఇట్లు ఆమ్లజనిద పరిమాణములు మాత్రమే నిర్ణయింపబడుటచే సామాన్య రసాయన వృధక్కరణము వలన నాయా మూలద్రవ్యములు నేలయందు సహజముగ నుండు రూపములుగాని, ఆయా రూపములనున్న ద్రవ్యముల పరిమితులుగాని తేలవు†

† ఐనచ నేలయందు లోహము (ఇనుము) సామాన్యముగ నా మూలద్రవ్యముల శృంగాయితము మొదలగు ఇనిజములనుండి జనించిన మిశ్రమ

పైని తెలుపబడినట్లు అమృతవిద రూపమున నిర్ణయింపబడు ఆయా ద్రవ్యముల పరిమితులలో చెట్టుచేమలకు వెంటనే యుపయోగపడు భాగమును, క్రమముగ నుపయోగింప దగిన భాగమునుకూడ చేరియుండును. వెంటనే యుపయోగపడు భాగపు పరిమితులను బ్రత్యేకముగ దెలిసికొనుటకుగాను సేంద్రియ పదార్థముచు సంయుక్త జలమును వెడలగొట్టిన మంటినుండి తీయబడు మరియొక మచ్చును పైన తెలుపబడినట్లు నీటితో గలుపబడిన ఉదజహారికామ్ముతోగాక నూటికొకవంతు సిట్రికామ్ముము† (Citric acid) చేర్చిన నీటితో గాచి యిట్టిబలహీనమైన యమ్మును గరగు భాగమునుండి ఆయా ద్రవ్యముల పరిమితిని నిర్ణయింతురు.†

శైలితముగ గాని, స్కాంతాయితము, రక్తాయితము మొదలగు లఘుభిజిములనుండి జనించిన వివిధ అస్థుజనిదములుగ గాని యుండవచ్చునని కనిపెట్టబడెను. స్ఫుటము సామాన్యముగ మిశ్రమ శైలితముగ నుండును. ష్టారధాతువులు తరుచు కర్పనితములుగ నుండును. కొన్ని ముఖ్యముగ ఖటికము, సోడియము - నత్రితరూపమునను, స్ఫురితరూపమునను, గంధకిత రూపమునకూడ నుండుటకలదు. పొటాష్ ఆమూలద్రవ్యముగల వృత్తఫటికము నుండి యేర్పడిన శైలితములుగ నుండునని యూహింపబడుచున్నది. స్ఫురము పైని తెలుపబడినట్లు ఖటికము మొదలగు ధాతువుల నిరింద్రియ స్ఫురితములుగనే కాక, జంతు కశేబరముల యొక్కయు, చెట్టుచేమలయొక్కయు రసాయన విశ్లేషమువలన నేర్పడు సేంద్రియ ద్రవ్యముల రూపమున గూడ కొంతవరకుండును. కాని వీని నిజరూపము స్పష్టముగ దేలలేదు.

† ఇది నిమ్మ, దబ్బ వగైరా పులుపుపండ్లరసములలోని సేంద్రియ అస్థుద్రవ్యము. నిమ్మపువ్వు ఆనబడు ఘనద్రవ్యము ఇట్టి రసములనుండి ప్రత్యేకింపబడిన సిట్రికామ్ముమే.

† ఇట్లు నిష్ణయింపబడు పరిమితులకును, నేలయందు నీటిలో సహజముగ గరగు స్థితిలోనున్న ద్రవ్యముల పరిమితులకును గొంత వ్యత్యాసముండ

సామాన్యముగ నిట్లు నేలయందు తరచు లోటుపడుచుండు స్ఫురత్పంచామజనిదముయొక్కయు, పొటాష్ యొక్కయు ద్రావణీయపరిమితులనుమాత్రము ప్రత్యేకముగ నిర్ణయింతురు.

మాదిరికొరకు రెండు ప్రదేశములందలి మంటి రసాయన సంఘటన మీక్రింద తెలుపబడును.

మొత్తముమీద సంఘటనము	సత్తువనేల	బీదనేల
సేంద్రియ పదార్థము సంయుజ్యజలము	5.795	3.681
ఇసుక యితర అద్రావణీయ శైలితములు	79.040	86.780
ద్రావణీయ ఖనిజ ద్రవ్యములు	15.165	9.539
	100.000	100.000

ఖనిజ ద్రవ్యముల వివరములు

లోహికామజనిదము	(Fe_2O_3)	4.730	2.250
స్ఫుటామజనిదము	(Al_2O_3)	6.680	4.190
ఖటికామజనిదము లేక సున్నము	(CaO)	1.500	1.520
మగ్నీయామజనిదము	(MgO)	0.920	0.490
పొటాసియామజనిదము లేక పొటాష్	(K_2O)	0.530	0.210
సోడియామజనిదము లేక సోడా	(Na_2O)	0.120	0.180
కర్బనద్రవ్యమజనిదము	(CO_2)	0.540	0.660
స్ఫురత్పంచామజనిదము	(P_2O_5)	0.115	0.028
గంధక త్రవ్యమజనిదము	(S O_3)	0.030	0.011

వచ్చును. కావున నేలయందలి నీటిలో నేరుగదీసి యందు కరగియుండిన ద్రవ్యముల పరిమితిని నిర్ణయించు విధానముకూడ యిటీవల కనిపెట్టబడి యుండునట్లు పెట్టబడుచున్నది.

ప్రత్యేకముగా నిర్ణయింపఁబడు ద్రవ్యములు

(a) ఇందలి మొత్తపు నత్రజని	0.566	0.370
(b) ద్రావణీయముగు పొటాష్	0.180	0.080
(c) ,, స్ఫారత్పంచామజనిదము	0.360	0.110

తెలుగు జిల్లాలలో కృష్ణా గోదావరి డెల్టాలలో మాత్రం 310 చోట్లగల మంటిని ప్రభుత్వ వ్యవసాయశాఖ వారు రసాయన వృధక్రరణము గావించి ఈవివరములను కరకుల కుపయోగార్థము ప్రచురించియున్నారు. తక్కిన ప్రదేశములం దిట్టి విరివియైన పరిశోధన జరుగ లేదు. కాని చాలకాలము క్రిందట డాక్టర్ లెదర్ (Dr. Leather) అను రసాయనశాస్త్రజ్ఞుడు చెన్నపురి రాజధానిలోని వివిధములగు నేలల బరీక్షించి 1898వ సంవత్సరమున నెక నివేదికను ప్రచురించియున్నాడు. ఆ నివేదికనుండి ఈప్రక్క పట్టిక యందలి వివరములు సంగ్రహింప బడెను.

రేవడినేలలలో సామాన్యముగ పొటాష్ (K_2O) ను ఖటికామజనిదము (CaO) ను తక్కినవానిలోకంటె నెక్కువగ నుండును. రేవడినేలలు నల్లగానుండుటచే నందు సేంద్రియ మెక్కువగా నుండునని కొందరు తలంచుచున్నారు. గాని వృధక్రరణము నలన నీ నేలలలో చాలాచోట్ల సేంద్రియ పదార్థము తక్కువగానే యున్నట్లు తెలియుచున్నది. ప్రక్క పట్టికలో సేంద్రియపదార్థము మిశ్రమజలము అని తెలుపబడిన పరిమితిలో, విశేష భాగము మిశ్రమజలమేయై యున్నది.

చెన్నపురి గాజధానిలోని కొన్ని ముఖ్యతరగతుల నేలల రసాయన సంఘటనము

నేలయందలి ద్రవ్యముల వివరములు	కృష్ణ శేషజలము			ఎర్రచెక్కు-నేలము			పండలి-నేలము			కంకర-నేలము			కాఫీ-నేలము		
	క	+	%	క	+	%	క	+	%	క	+	%	క	+	%
	%			%			%			%			%		
సోడియంపదార్థము, సంయుక్తములు	3.9	9.4	.24	7.4			.87	11.3	1.30	9.01	11.80	15.90			
ఇరుక, ఇతర ద్రావణీయ శైలితములు	62.5	78.5	80.0	90.0			57.0	96.0	అస్థిరము		55.0	60.0			
లావోకాన్యజనితము (Fe_2O_3)	4.0	11.5	3.5	10.0			5.0	17.0	6.0	48.0	9.0	12.0			
ఘట్టాన్యజనితము (Al_2O_3)	6.0	14.0	1.5	15.8			6.0	15.0	7.5	14.0	17.0	20.0			
మాంగన అన్యజనితము (MnO_2)	.1	.56	.07	.20			.03	.26	.06	.50	.07	.09			
ఖటికాన్యజనితము (CaO)	1.0	7.7	—	1.0			—	1.00	—	1.00	—	.30			
మగ్నీషియంజనితము (MgO)	2.0	2.5	—	0.75			.20	1.80	.30	.70	—	.50			
పొటాసియంజనితము (K_2O)	.15	1.14	.05	.24			.05	.43	.09	.40	.14	.29			
సోడియాన్యజనితము (Na_2O)	.01	.37	.2	.19			.06	2.42	.04	.32	.03	.08			
స్ఫురజ్జుచాన్యజనితము (P_2O_5)	—	.10	.09	.11			.08	.40	—	.30	.05	.20			
గంధకత్రిప్యజనితము (SO_3)	అత్యల్పము			అత్యల్పము			అత్యల్పము			అత్యల్పము			అత్యల్పము		
కర్బనద్రవ్య గ్నిజనితము (CO_2)	.14	3.58	.03	.85			.03	.16	.05	.28	.03	.10			
సోడియంపదార్థముందలి సత్రజా (N)	.012	.043	.001	.021			.008	.105	.010	.039	.043	.170			

+ కనిష్ఠప్రమాణము + కఠిన్వప్రమాణము

ఎర్రనేలలో ఇసుకయు అద్రావణీయ శైలితములును ఎక్కువ. తక్కినవి సామాన్యముగ తక్కువ. కావున నీ నేలలు అంత సారవంతమైనవి గావు. అయినను అక్కడక్కడ నిట్టి నేలలలోగూడ కొన్ని సారవంతమైనవి గలవు. కర్నూలు జిల్లాలోని ఒక యెర్రనేలయందలి ముఖ్యద్రవ్యముల పరిమితి ఈ క్రింద యుదాహరణముగ జూపబడును.

	నూటికి
నత్రజని (N)	0.052
సున్నము (Ca O)	0.79
మగ్నీషియంజనిదము (MgO)	0.80
స్ఫూరత్పంచామలజనిదము (P_2O_5) మొత్తం	0.06
పొటాష్ (K_2O) మొత్తము	0.23

పండలినేలలు యెర్రనేలలకంటెను రేవడినేలలకంటెను సామాన్యముగ సారవంతములు. కాని ఇసుక పాలెక్కువ నుండు పండలినేలలు అంతగా సారవంతములుగ నుండకపోవచ్చును. కృష్ణా, గోదావరి డెల్టాలలో 2 కు పైగా నత్రజని గల పండలినేలలు గలవు. గోదావరి డెల్టాలోని ఒక బీద పండలి నేలయందును ఒక సారవంతమగు పండలినేలయందును గల ముఖ్యద్రవ్యముల పట్టిక ఈ క్రింద తెలుపబడును.

మచ్చు నెం. 25 రు మచ్చు నెం. 69 రు
ఉష్ణ గుప్తము బిక్కవోలు

నత్రజని . 221 . 035

సున్నము	1 . 130	1 . 020
మగ్నామ్ జనిదము	1 . 680	0 . 920

స్ఫారత్పంచామ్ జనిదము-

(మొత్తము)	. 115	. 052
,, (ద్రావణీయము)	. 041	. 003
పొటాష్ (మొత్తము)	. 886	. 479
,, (ద్రావణీయము)	. 047	. 009

చెత్త, లేక కాఫీ నేలలో సేంద్రియ పదార్థ మెక్కువగా నుండును. కావున నవి క్రమముగ సాగుచేయబడుచో సారవంతములుగ నుండును.

కంకర నేలలకును, యెర్రనేలలకును సంఘటనమున అంతగా భేదము లేదు. కొన్ని కంకర నేలలలో లోహికామ్ల జనిదము విస్తారముగ నుండును.

నేలల ఫలదతకు ముఖ్యములగు హ్యూమసును, నత్రజనియు, స్ఫారత్పంచామ్ జనిదమును, పొటాష్ను ఆంధ్రదేశము నందలి ఆయాతరగతుల నేలలందుగల పరిమితులు చదువరులకు సులభముగ దెలియునట్లు ఈక్రింది పట్టికయందు కొన్ని సాంకేతికములచే నూచింపబడును.

నేల	హ్యూమస్ (N)	నైట్రజ్ (N)	ఫాస్ఫరస్ (P ₂ O ₅)	పొటాష్ (K ₂ O)	మ.రా
1 ఎర్రనేలలు	×	×		×	
2 కృష్ణరేవడి నేలలు	—	—		×	
3 డేల్టా వండలి నేలలు	×	×	×	×	
4. సముద్రతీరపు ఇతర పురాతనపువండలి నేలలు	+		X	X	
5. కంకరనేలలు	—	—	—	+	

నేలయం దేయే ద్రవ్య మెంతెంతయున్న నందు సస్యములు బాగుగ బెరుగును అను విషయము సస్యముయొక్క స్వభావమునుబట్టియు, పరిస్థితులనుబట్టియునుండును. చిక్కడు కుటుంబములోని జాతులు కొన్ని సూక్ష్మజీవుల సహాయమున వాయువునుండి నేరుగ నత్రజనిని సంపాదించ గలుగుటచే నవి నత్రజనిలోటుగనున్న నేలలందు సైతము బెరుగగలవు. అరటి, పొగాకు మొదలగు కొన్ని జాతుల మొక్కలను రసాయనిక పృథక్కరణముచు గావించుచో నందు పొటాష్ హెచ్చుగ గాననగును. కావున వానికి నేలయందు పొటాష్ హెచ్చుగ నుండవలెను. మరియు కొన్ని జాతులు విస్తారముగ వేళ్లునుబోసి కొద్దిసేద్యమునుండియే హెచ్చు ఆహారమును దీసికొనగలుగును. కొన్నిటివేళ్లు తక్కువగను, తక్కువవ్యాప్తముగలిగియుండును.

- + ఈ గుర్తు ఆయా ద్రవ్యములు తగుమాత్రము గలవని సూచించును
 X గుర్తు ఆయా ద్రవ్యములు కొన్నిచోట్ల తగుమాత్రముగా గలవనియు, కొన్నిచోట్ల లోటుగానున్నవనియు సూచించును
 — గుర్తు ఆయా ద్రవ్యములు లోటుగానున్నవని సూచించును.

తక్కువ వేళ్లను పోయువానికి హెచ్చుగ వేళ్లను పోయువాని కంటె నేలయందు సార మెక్కువగ నుండవలెను. ఉష్ణప్రదేశములందు నేలయందలి యాహారద్రవ్యములు శీఘ్రముగ ద్రావణీయస్థితికి వచ్చుచుండుటచే వాని మొత్తపు పరిమితి శీతలప్రదేశములందుకంటె కొంత తక్కువగ నున్నను మంచి పంటల నీయగలవు.

నేల మంచి పంటల నెసగుటకు ఆయా సస్యముల స్వభావము ననుసరించియు పరిస్థితులనుబట్టియు, యందుండ దగిన యాహారద్రవ్యములపరిమితులందు గొన్ని వ్యత్యాసము లున్నను, మొత్తముమీద సామాన్యసస్యములు పెరిగి ఫలించుటకు నేలయందధమము నూటికి .030 పాలు నత్రజనియు, .005 పాలు ద్రావణీయమగు స్ఫురత్పంచామజనిదమును, అంతే ద్రావణీయమగు పొటాషును ఉండవలయునని చెప్పవచ్చును. ఈ పరిమితులను బట్టి చూచుచో చెన్నరాజధాని యందలి నేలలలో చాలభాగమున నత్రజని మిగుల లోటుగా నున్నదని తేలును. స్ఫురత్పంచామజనిదమును తక్కువగ నేయున్నది. కాని యితర దేశములందలి నేలలను బట్టి చూచిన యెడల ఉన్నదానిలో యెక్కువభాగము ద్రావణీయముగ నున్నది. పొటాష్ మొత్తపు పరిమితి యందుగాని ద్రావణీయ భాగమునందుగాని యంతగా కొరతయున్నట్లు కానబడదు. తక్కిన యాహార ద్రవ్యము లన్నియు సామాన్యపు నేలలం దెన్నిపంటలకైనను చాలునంతంత యుండును.

నేలయందలి ఖనిజ భాగమున చెట్టుచేమలకు నిరుపయోగముగాని, హానికరముగాని యగు ద్రవ్యములు గొన్ని కొద్దిగొప్ప యుండవచ్చును. హానికర ద్రవ్యము లేగాక, స్పల్పముగనున్నచో నుపయోగకరములు లేక నిర్బాధకములు లగునట్టి ద్రవ్యములైనను, నేలయందు కొంత పరిమితికి మించి యుండుచో బాధకరము లగును.

సామాన్యముగ నేలయందలి నీటిలో గలిసియుండు ద్రవ్యముల మొత్తపు పరిమితి † లక్షకు 100-200 మించదు. ఈపరిమితి నేలయొక్క స్వభావము, వేయబడు యెరువులు, పరీక్షింపబడు కాలము మొదలగు వానిని బట్టి కొద్దిగొప్ప మారుచుండుటయు గలదు. సామాన్యముగ నిసుక నేలలలో కంటే గరువ నేలలలో హెచ్చుగనుండును. ఎరువు వేసిన పిమ్మట నంతకు ముందుకంటే హెచ్చుగ నుండును. కొర్ను (Fallow) నేలలో కంటే సస్యమును పైరుచేసిన నేలలో తక్కువగ నుండును. చాటినేలలం దీపరిమితి లక్షకు 500లకు మించి యుండుట గలదు.

నేలపై బెరుగు సస్యములచే దీసి కొనబడుటలోగాని, వేయబడు యెరువుల సర్దుబాటులోగాని, పెట్టబడు నీటి పరిమితిలోగాని, గలుగు స్థానిక భేదములనుబట్టి యందలి నీటి యందు గరగియుండు లవణముల పరిమితి యెచటనైన ననుకచోట

† సామాన్యపు నేలలందలి ద్రావణీయ ఖనిజములందలి మూలద్రవ్యములలో ఖటికము హెచ్చుగనుండును. పొటాషియపు పరిమితి దీని తరువాతిది. సత్తజనియు, స్ఫురమును దానికంటెను తక్కువగ నుండును. సోడి

చుట్టుప్రక్కలందుకంటే తగ్గియుండుచో తక్కువగనున్నచోటి కవి ప్రక్కలనుండి వ్యాపించును. ఇట్లు వ్యాపించు లక్షణము లవగావ్యాపకత్వము లేకఉత్పరణము (Diffusion of Salts) అనబడును. ఈవ్యాపకము ప్రక్కలకేగాక పైనుండి క్రిందికిని క్రిందనుండి పైకినికూడా జరుగును. ఈవ్యాపకము నేలయొక్క ఉష్ణత హెచ్చుగ నున్నపుడే హెచ్చుగ నుండును. ఉత్పరణ శక్తిచేజరుగు నీవ్యాపకమునకును జలస్రవణమువలన పైనుండి క్రిందికిని, కేశాకర్షణశక్తిచే క్రిందినుండి పైకిని నీటితోపాటు లవణములు సంచరించుటకును భేదముగలదని గుర్తింపదగును.

యము, మగ్నము, వైలము, హరిదము, గంధకము మొదలగునవి ఇంకను స్వల్పముగనుండును. తక్కినవి అతిస్వల్పముగ నుండును.

రీ చిక్కగనుండు నొక ద్రావణమునకు అంతకంటే పలుచగనుండు మరొక ద్రావణముతో సంయోగము గలిగినపుడు చిక్కగనున్న దానిలో నుండి పలుచగనున్న దానిలోనికి, అందలి లవణమును లేక లవణములను వ్యాపింపజేయు శక్తికి ఉత్పరణపీడనము (osmotic pressure) అనిపేరు. లవణోత్పరణము జరుగు రెండు ద్రావణముల మధ్య నేదేని (కణకవచమువంటి) మిగుల పలుచని వస్తువుయొక్క పొరగాని అంతకంటే కొంచెము దళిముగనుండినను సచ్చిద్రము (porous) గ నున్న పొరగాని వస్తువును జరుగగలదు. ఈ శక్తిని వాయుపీడన శక్తితో బోల్చి దానిలో నిన్ను వంతుండుననిగాని, దాని కిన్ని రెట్లుండుననికాని, అందుకు తగిన యంత్రసహాయమున నిర్ణయింపబడును. నేలయందలి ద్రావణములలో నీశక్తి నేలయొక్క స్వభావమునుబట్టియు, రసాయనము సామాన్యముగ 1 మొదలు 1 వరకుండునని తెలిసికొనబడెను. కొన్నిచోటి నేలలందీక 2 కు మించుటగలదు. మొక్కల వేళ్ళయందలి కణరసములోనికి నేలయందలి ద్రావణమునుండి యాహారద్రవ్యములు చేరుట యీశక్తివలననే. ఇట్లు వేళ్ళలోని కాహారద్రవ్యములను బంపు ఉత్పరణశక్తి 7-20 వాయుపీడన శక్తులకు సమానమని కనిపెట్టబడెను.

పైని తెలుపబడినట్లు నేలయందు లవణవ్యాపకము జరుగునపుడు, అందలి నీటిలో కరగియుండు లవణములలో గొన్ని మరికొన్నిటికంటె హెచ్చుగ వ్యాపించును. ఇందుకు గారణము మంటికి అందు సంచరించు ద్రావణములనుండి కొన్నిద్రవ్యములను ఆకర్షించు శక్తిని కొద్దిగొప్ప గలిగియుండుటయే. ఈ శక్తికి గరణ (Absorption) శక్తి అనిపేరు. వాయురూపమునగాని లవణరూపమునగాని యుండు అమ్మోనియా వాని ద్రావణములనుండి మంటిచే కొంచెమించుమించు పూర్తిగ హరింపబడి పట్టియుంచబడును. ఇట్లే పొటాసియ గంధకీత ద్రావణమునుండి పొటాసియముకూడ కొంచె మించు మించు పూర్తిగనే హరింపబడును. ఇట్లు అమ్మోనియాగాని, పొటాసియముగాని హరింపబడుటకు గారణము యీ ద్రవ్యములు నేలయందలి మరికొన్ని లవణములలోని భస్మభాగము నాక్రమించి త్రోసి రాజనుటయే. అమ్మోనియాగంధకీతముగాని, పొటాసియ గంధకీతముగాని ద్రావణరూపమున మంటిగుండ సంచరించునపుడు అందలి అమ్మోనియా లేక పొటాసియపు అయనులు * (ions) నేలయందలి కొన్ని ఖటికపులవణములలోని ఖటికపు అయనుల నాక్రమించును. ఇట్లు త్రోసి వేయబడు ఖటికపు అయనులు అమ్మోనియా లేక పొటాసియ లవణములందలి గంధకీతామ్లపు అయనులతో సంయోగము నొంది ద్రావణమున జేరుచు. ఖటికపు అయనులేగాక మగ్గపు

* అయనులన గా విద్యుత్స్వారితములైన పరమాణువులు లేక అట్టి పరమాణుకూటములు. ఏద్రవ్యముగాని దానిని (నీరు ఉష్ణమవలె) కరగించుకొను శక్తిగల ద్రవపదార్థమునందు కరగినపుడు అందలి యణువు లిట్టి అయనులుగ

అయనులును, సోడియం అయనులును ఇట్లు త్రోసివేయబడు ధనవిద్యుత్పూరితములగు భస్మిక అయనుల (basic ions)లో ముఖ్యములు. త్రోసివేయబడు ఋణవిద్యుత్పూరితములగు లేక అమ్లపు అయనుల (acid ions)లో పైన పేర్కొనబడిన గంధకీతామ్లపు అయనులేగాక, కర్బనిక, నత్రిక, హరికామ్ల అయనులుకూడ ముఖ్యములు. స్ఫరికామ్లపు అయనులు చాలవరకు మంటిచే హరింపబడి యందు నిలచును.

హెచ్చువర్షము గురిసినపుడుగాని, హెచ్చుగ నీటిని పెట్టినపుడుగాని, పైని తెలుపబడినట్లు మంటిచే నాకర్షింప బడకుండ విడిచివేయబడు ధాతువుల యొక్కయు, అమ్లముల యొక్కయు, కూడికచే నేర్పడు లవణములు, క్రిందికి దిగి పోవు నీటితో నడుగుపారమంటిలోనికి బోవును. ఊటకాల్వలను దీసినపుడు వానిలోనికూరి వెడలిపోవు నీటిలో నివియే హెచ్చుగ నుండును. అమ్మోనియాగాని, దాని లవణములు

విడిపోవును. ఇట్లు విడిపోవు అయనులలో నొకటి ధన (+) విద్యుత్పూరితము (positively electrified) గను, రెండవది ఋణ (—) విద్యుత్పూరితము (negatively electrified) గను నుండును. ఉప్పు లేక సోడియము (Na-Cl) నీటిలో గరగినపు డేర్పడు అయనులలో సోడియపు (Na) అయను ధనవిద్యుత్పూరితముగను, హరిదపు (Cl) అయను ఋణ విద్యుత్పూరితముగను నగును. అమ్మోనియా గంధకీతము (NH_4)₂ SO₄) నీటిలో కరగినపు డందలి యణువులు ధనవిద్యుత్పూరితముగ (NH_4) అయనుగను, ఋణవిద్యుత్పూరితముగ (SO_4) అయనుగను విడిపోవును. నీరు ఒక ఉదజ (H) అయను యొక్కయు, ఒక ఉదజామ్ల (OH) అయను యొక్కయు కూటుమగ నెంచవచ్చును. H అయను ధనవిద్యుత్పూరితము. OH అయను ఋణవిద్యుత్పూరితము.

గాని, పొటాసియం లవణములుగాని, స్ఫురితములుగాని అట్లు పోవు నీటిలో నంతగా కానరావు. చెట్టుచేమల ముఖ్యాహార ద్రవ్యములగు నీ మాడును యిట్లు నీటిలో క్రిందికి ఊట నీటితో దిగి నష్టమయిపోకుండ హరించి పట్టియుంచు శక్తి మంటికి సహజముగ నుండుట దాని ఫలదత తగ్గకుండుట కెంతయో తోడ్పడుచున్నది.

ఆయా నేలలు పైని తెలుపబడినట్లు కొన్ని యాహార ద్రవ్యములను హరించి పట్టియుంచగల శక్తియందు కొన్ని వ్యత్యాసము లుండును. ఒక తణిఖిలో 47.57 మిల్లిగ్రాముల * అమ్మోనియము (NH) గల ద్రావణమునుండి నాలుగింపుల మంటిచే హరింపబడిన అమ్మోనియము యొక్కయు నందుమూలమున నేలనుండి విడుదలకాబడిన తొరధాతువుల యొక్కయు పరిమితులు ఈ క్రింది పట్టిక యందు దేలుపబడును.

ఆయా నేలల లవణ నిగరణశక్తిని దేలుపు పట్టిక

నేల	హరింపబడిన అమ్మోనియ పు పరిమితి మి. గ్రా.	విడుదలయ్యిన పరిమితి			
		ఖటికము మి. గ్రా.	మగ్నము మి. గ్రా.	పొటాసియం మి. గ్రా.	సోడియం మి. గ్రా.
1. మాగాణి (వరి) భూమి	39.2	15.0	3.7	—	25.1
2. తోట „	42.9	7.1	2.8	—	37.5
3. రేపడి నేల	40.2	17.9	3.0	—	25.4
4. కాఫీ నేల	17.9	7.1	0.5	—	1.1

* మిల్లిగ్రాములనగా గ్రాము (తులము 11.4 గ్రాములు)లో

మంటిచే పైని తెలుపబడినట్లు పట్టువడు అమ్మోనియపు అయనులుగాని, పొటాసియపు అయనులుగాని మరల నేలయందలి ద్రావణమునందు కొరవడినపుడు ఖటికము, మగ్నము మొదలగు భౌతిక అయనులు తిరుగ నందు ప్రవేశించి లోటుగనున్న వానిని విడుదల చేయును. ఇట్లొండొంటి సానము నాక్రమించుచుండు నీధాతువులకు వినిమయ ధాతువులు (Exchangeable bases) అని పేరు.

ద్రావణములనుండి మంటిచే పైని తెలుపబడినట్లు కొన్ని ద్రవ్యములు హరింపబడుట కేవలము రసాయనిక వ్యాపారము గాదనియు, నేలయందలి బంధక మృత్తిక, హ్యూమసు మొదలగువానికిగల ప్రత్యేక భౌతిక హరణ (absorption) శక్తి + కూడ యిట్టి హరణమునకు గొంత వరకు దోడ్పడు చుండవచ్చుననియు నిటీవల శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి.

ఖటికము మొదలగు తొర ద్రవ్యములు. తగినంతగా లేని నేలలు అట్లు స్వభావముగలిగి యుండును. నేలయందు చెట్టుచేమలు బాగుగ బెరుగుటకు సామాన్యముగ నది యిం చుకతొరస్వభావము గలిగిగాని, తటస్థ గుణముగలదిగ గాని

వేయవ వంతు. మిల్లిగ్రామునకు మి. గా. అను అక్షరములు సాంకేతికముగా నుపయోగింప బడుచుండును.

† ఘనద్రవ్యము, ద్రావణములనుండి యితర ఘనద్రవ్యములను వానితో రసాయన సంయోగము నొందకయే ఆక్రమించి పట్టియుంచు శక్తికి భౌతికహరణశక్తి యని పేరు.

యుండుట యనుకూలము. నేలయమత్వము నెందకుండజేయు సామర్థ్యముగల తొరధాతువులలో ఖటికము శ్రేష్ఠమైనది. మగ్నముకూడ కొంత యుండదగినదే. పొటాసియము చెట్టు చేమల ముఖ్యాహార ద్రవ్యములలో నొకటియగుటచే నిదియు ననుకూలమైనదే. కాని సామాన్యముగ నిది యమత్వమును దొలగించుటకు తగినంత యుండదు. సోడియము అమత్వమును తగించుట కుపచరించినను, దానివరిమితి మితిమీరినచో నేలయొక్క జగురు స్వభావమును హెచ్చించి దాని భౌతిక లక్షణములను జెరుచును. సోడియ లవణముల వరిమితి మరింత హెచ్చుగ నుండుచో నది చొటినేలయే యనిపించు కొనును.

నేలయొక్క గాని యితరద్రవ్యములయొక్క గాని యమత్వము, తొరతను నిర్ణయించుటకు రసాయన శాస్త్రజ్ఞులు నీటితో నందలి ద్రావణీయ ద్రవ్యములను హరించి యాద్రావణములను బరీక్షింతురు. ఈ ద్రావణమున నీలి లిట్మసు (blue litmus) రంగువేసిన కాగితపుముక్క నొకదానిని ముంచుచో దానిరంగు యెరువురంగుగా మారుచో నా ద్రావణము అమత్వ స్వభావము గలదని యెంచదగును. ద్రావణమున నెరువు లిట్మసు రంగుగల కాగితమును ముంచుచో దానికి నీలివర్ణము వచ్చినయెడల నాద్రావణము తొరస్వభావము గలదనియెంచదగును. రేండువిధముల లిట్మసు కాగితములను ముంచినపుడా రెంటిరంగును మారనిచో నది తటస్థ ద్రావణముగ నెంచదగును. స్వచ్ఛమైన నీరిట్టి తటస్థ ద్రవ్యము.

ద్రావణముల అమ్లత్వ, తొరత్యములు అందలి ఉదజ అయనుల నివిష్టత (Hydrogen ion concentration)* లేక హెచ్చుతగ్గులపై నాధారపడియుండును. ఈ హెచ్చుతగ్గులను శాస్త్రజ్ఞులు ఆయా ద్రావణముల అ.తొ. ప్రమాణము (pH-value) గా గణితురు. నీటివలె తటస్థలక్షణము గల ద్రావణముల అ.తొ. ప్రమాణము 7 గా నెంచబడి, అంతకు తక్కువగా గలవి అమ్లస్వభావము గలవిగాను అంత కెక్కువగా గలవి తొరస్వభావము గలవిగాను నెంచబడును.

ఆంధ్రదేశమునందలి ముఖ్యతరగతుల నేలలందలి ఉదజ అయన ప్రమాణపు కనిష్ఠ, గరిష్ఠ సంఖ్యలు క్రింది పట్టికయందు దెలుపబడును.

ఆయా తరగతుల నేలల అ. తొ. ప్రమాణములను దెలుపుపట్టిక.

నేలలు	అ. తొ.	
	రాణములు	
		రిష్టము
1. ఎర్రచెక్కు నేలలు	5.0	6.0
2. కృష్ణచేపడి నేలలు	8.5	9.5
3. డెల్టావండలి నేలలు	7.0	8.5
4. సముద్రతీర పురాతనపు వండలి నేలలు	6.0	7.0
5. కంకర నేలలు	4.0	6.0

నేలయందలి ద్రావణములందు సామాన్యముగా 4 కంటె నీ అ.తొ. ప్రమాణము తక్కువగా నున్నగాని, 9.7 కు

* దీనినే (pH value) అను సాంకేతికముతో వ్యవహరించుచుండును.

హెచ్చుగ నున్నగాని యం దేసస్యమును బెరుగదని చెప్పవచ్చును. మంచి నేలలలో నిది సుమారు 6-8 మధ్యగ నుండును. †

ఆయాజాతుల కనుకూలమగు లేక యవి తాళుకొన గలుగు అమృత్వముగాని, ఘోరత్వముగాని వాని ప్రత్యేక స్వభావము ననుసరించియుండును. వరిపైరునకు నేలయొక్క ఉదజని అయిన ప్రమాణము 6 కంటె తక్కువగ నుండుచో నా సస్యము బాగుగ పెరుగదనియు ఇది సుమారు 8 మై యుండుట యీ సస్యమున కనుకూలమనియు నంతకుపైబడి యంత గా హెచ్చుట ప్రతికూలమనియు కనుగొనబడెను. ఇట్లే ఆయాజాతుల చెట్టుచేమల కనుకూలమగు కనిష్ఠ గరిష్ఠ ప్రమాణములకు పరిమితులు గలవు.

నేలల మంచి చెడలకు దెలిసికొనుటకు నిశ్చితసాధనము లగు భౌతికవృద్ధి కర్మరణమునుగాని రసాయనవృద్ధి కర్మరణమునుగాని, వాని ఉదజని అయిన ప్రమాణమునుగాని నిర్ణయించుట సామాన్యకర్షకులకు సాధ్యపడువనిగాదు. అవి సున్నితములగు నుపకరణములతో గూడిన ప్రయోగశాలలందు తగిన శిక్షణ నొందిన నిపుణులకే సాధ్యమగును.

అయినను తగినంత యుచుభవముగల కర్షకులు ఆయా నేలలందు సహజముగ బెరుగుచుండు చెట్టుచేమలయొక్కయు గడ్డిగాదములయొక్కయు స్వభావమునుబట్టియు, మరికొన్ని

† చెట్టుచేమల వేళ్లచే విడువబడు అష్టద్రవ్యపు అ. త్నా ప్రమాణము సామాన్యముగ 5.6 - 6.8 మధ్యగా నుండునని కనుగొనబడెను.

సుగోచరముగు బాహ్య లక్షణములను బట్టియు, నా నేలల మంచిచెడలను గొంతవర కూహించగలరు. రాతి ప్రదేశమై చెట్టుచేమ లంతగా లేక గడ్డియైనను నంతగా పట్టని నేల ఫల వంతముగ నుండదని చెప్పట కేశాస్త్రీయపరిశోధనయు నవసర ముండదు. చదునుగానుండి చెట్టుచేమలు తమంతట తాము మెండుగ బెరుగుచుండునట్టియు, పచ్చిక దట్టముగ బెరుగు చుండునట్టియు, ప్రదేశము సారవంతమైనదని వెంటనే గ్రహింప వచ్చును. ఏప్రదేశమునందు బెరుగు పశువులును, ఇతరజంతు వులును, సహజముగ దార్ఢ్యముగ నుండునొ ఏనేలయందు చీమలు, ఏటిగపాములు మొదలగు కంటికిగానబడుజీవరాసులు మెండుగనుండునొ, ఎందు వన్యములుగబెరుగు చెట్టుచేమల లో దిరిసెన, కానుగ, వెంపలి, కశింద మొదలగు చిక్కుడు కుటుంబములోని జాతులు విస్తారముగ గాననగునొ, ఎచట పచ్చికయందు గరిక, చెంగలి, మొలక మొదలగు మేలైన గడ్డిజాతులు హెచ్చుగ గాననగునొ నట్టినేలలు మంచివిగ నెంచబడుచుండును. జీవరాసులు తక్కువగా నుండునట్టియు, జంతువులు కృశించియుండునట్టియు, పెద్దపెద్ద చెట్లంతగాలేక చిరుతుప్పలుమాత్రము లక్కడక్కడ నరుదుగ కాననగున ట్టియు, వరకాలముననైనను గడ్డిగాదము లంతగాపట్టనట్టియు, పట్టినచోట్లనైనను పూతిక, ఉప్పి మొదలగు హీనజాతులు మాత్రమే గాననగునట్టియు నేలలు సారవంతమైనవికావని సులభముగనే యూహింపదగును. తొరములు (చౌడు) పై కుబికి మొక్క మోటిక లేవియు లేక బట్టబయలుగానుండు నేల లూసరత్నైత్రములని వెంటనే దెలియును.

పైన నుదహరింపబడిన నుగోచర బాహ్యలక్షణములను బట్టి నేలలయొక్క స్వభావమును సూలదృష్టిచే కొంతవరకు గ్రహింప వీలున్నను ఆయానేలలయొక్క ఫలదతను, అందలి సూక్ష్మభేదములనుగాని, ఫలదతా హీనతకు సరియైన కారణములను నిర్ణయించి ప్రతీకారములనుజేయ గలుగుటకుగాని, 7, 8 వ ప్రకరణములందు వివరింపబడిన భౌతికలక్షణములను యీ ప్రకరణమున వివరింపబడినట్టియు ముందు ప్రకరణమున దెలుపబడునట్టియు రాసాయనిక లక్షణములను పరిశీలించ వలసి యుండును.

నేలల భౌతికలక్షణములను పరిశీలించుటలో మొదటి పని భౌతిక వృద్ధకర్మణము. రసాయనిక లక్షణములను బరిశీలించుటలో మొదటిపని రసాయన వృద్ధకర్మణము. ఉదజని అయను ప్రమాణమును గట్టుటయు నిందు జేరినదియే. నేల యందలి సేంద్రియ పదార్థముయొక్కయు, అందు మార్పులను గలిగించు సూక్ష్మజీవుల యొక్కయు, పరిశీలన మరియొక యంశము. దీనినిగూరించి రాబోవు ప్రకరణమున దెలుపబడును. కొన్ని సందర్భములందు పైపరిశీలనము ముఖ్యముగ భౌతిక రాసాయనిక లక్షణ పరిశీలనము పైనేల విషయముననేకాక క్రిందినేలవిషయమునగూడ గావింపవలసి యుండ వచ్చును.

భౌతిక రాసాయనిక వృద్ధకర్మణములు రెంటిలో, భౌతిక వృద్ధకర్మణము గావింప జేసికొన వీలులేక పోయినను, తగినంత యనుభవ మున్నయెడల నేల బంకనేలయో,

గరువనేలయో సామాన్యముగ కంటితోను, చేతితోను పరిశీలించి కొంచె మించుమించుగా జెప్పవచ్చును. కాని నేలయందలి యాహారద్రవ్యముల లోపాలోపములను కంటితోను, చేతితోను పరిశీలించి తెలిసికొనవీలుపడదు. అందుకు రసాయన పృథక్కరణమే సాధనము. ఐనను నేలయందు సామాన్యముగ లోటువడు ద్రవ్యములు సత్రజనియు, స్ఫురత్పంచామల జనిదమును మాత్రమేగాని, సత్రజని మాత్రమేగాని యగుటచే, నీరెండు ద్రవ్యములునుగల యెరువులను ప్రత్యేకముగను, కలిపియు, 5-10 సెంటు విస్తీర్ణముగల మళ్ళలోవేసి యందలి పంట, ఆ మళ్ళప్రక్క యెరువునేయని మళ్ళలో నదే విస్తీర్ణమున బండిన పంటకంటె తగినంత హెచ్చుగ నుండుచో నా హెచ్చుదలనుబట్టి యా నేలలో నేద్రవ్యము హెచ్చులోటుగ నున్నదో యూహింపవచ్చును. ఏదేని యొక్కద్రవ్యమే చేర్చబడిన మళ్ళపంట ఏయెరువును వేయని మళ్ళ పంటకంటె తగినంత హెచ్చుగ నుండుచో నా ద్రవ్యము మాత్రమే లోటుగ నున్నదని గ్రహింపవచ్చును. రెండు ద్రవ్యములును జేర్చబడిన మళ్ళలో నింత కంటెను హెచ్చుపంటపండినచో నా రెండును లోటుగ నుండెనని యెంచదగును. రెండును వేసినను పంట హెచ్చునిచో నెకవేళ పొగ్గావ లోటుగనుండునేమో యను విషయమును ఆ ద్రవ్యముగూడ మరుచటి సంవత్సరము తనిఖీలో జేర్చి నిర్ధారణ చేయవచ్చును. దానిని వేర్చుట వలనను ప్రయోజనము కనబడకపోయినచో నిక శాస్త్రీయమగు

రసాయన పృథక్కరణము గావించి మరి యేయితర ద్రవ్యము లేక ద్రవ్యములు లోటుగ నున్నవో, లేక హానికరద్రవ్యము లేనైన గలవో మొదలగు విషయములను నిర్ధారణ చేయవలసి యుండును.

పైని సూచింపబడిన విధమున కర్మకుడు తనంతట తాను చేసికొన వీలగు తణిఖీలలో సామాన్యముగ నత్రజని అమ్మోనియా గంధకీతరూపమున నైనను, వేరు సెనగపిండి మొదలగు పిణ్యాకములరూపమున నైనను జేర్పవచ్చును. స్ఫురత్పంచామ్ర జనిదమును అధిస్థరిత (Super phosphate) రూపమున జేర్పవచ్చును. పొటాష్ ను పొటాసియగంధకీతరూపమున జేర్పవచ్చును. చేర్పబడు పై యెరువుల పరిమితులను, అందలి నత్రజని, స్ఫురత్పంచామ్రజనిదము, పొటాష్ ల పరిమితులను బట్టియు, తణిఖీకి సాగుచేయబడు సస్యమునకు వలయు నీ ద్రవ్యముల పరిమితులను బట్టియు నిర్ణయింపవలసి యుండును.

ఇట్టి తణిఖీలను జేయునపుడు ఏదేని యొక మడిలో నెరువునుగాని, యెరువులనుగాని వేసి యా మడిలో గత సంవత్సరముగాని, అదేసంవత్సరమున సమవిస్తీర్ణముగల ప్రక్క మల్లలోకాని పండిన పంటకంటె హెచ్చుగ నుండిన మాత్రమున నా ద్రవ్యము లేక ఆ ద్రవ్యములు లోటుగ నున్నవని యెంచుట ప్రమాదకరము. ఏలయన — గతసంవత్సరపు కాలమాన పరిస్థితులకును, తణిఖీసంవత్సరపు కాలమానపరిస్థితులకును స్వతస్సిద్ధమగు వ్యత్యాసముండవచ్చును.

ప్రక్క మడియొక్కయు ఎరువువేయబడిన మడియొక్కయు ఫలదతయందుగాని, వాని యెత్తుపల్లములు, వాటము మొదలగు నితర పరిస్థితులందుగాని సహజవ్యత్యాసము లదివరకే యుండియుండవచ్చును. కావున తణిఖినిమిత్త మెంచబడుమళ్ళు సాధ్యమైనంతవరకు అన్ని విషయములందును సమానముగ నుండునట్లు జూడవలెను. ఒకే యెరువుమాత్రము తణిఖి చేయబడుచో, ఎరువువేయుమడియు, ఎరువు వేయనిమడియు ఒకదాని ప్రక్క నొక్కటి యుండుట మంచిది. కాని యిట్లాకే జంటమళ్ళలో నట్టితీర్మానము చేయుటకంటె అధమము గి-రి జంటలలో చేసి, వానిలో నెరువువేసిన వాని సగటు పంటను, ఎరువువేయనివాని సగటు పంటతో బోల్చినయెడల మడికిని మడికినిగల సహజవ్యత్యాసమువలన గలుగు పంట హెచ్చుతగ్గులు, సగటుల వ్యత్యాసముయొక్క ఋజుత్వము నంతగా బాధింపవు. మరియు నిట్టి తణిఖిలను జేయుట కేర్పడిన మళ్ళు 6 జంటలు అనగా 12 ఏర్పాటుగావింపబడి వానికి వరుసగా 1 మొదలు 12 వరకు నెంబరు వేసినచో ఎరువును 1, 3, 5, 7, 9, 11 మళ్ళలో వేసి 2, 4, 6, 8, 10, 12 మళ్ళలో యెరువు వేయకుండుటకంటె, ప్రతి జంటలోను యెరువు వేసినమడి యొకసారి కుడివైపునను, ఒకసారి యెడమ వైపునను నుండునట్లు 1, 4, 5, 8, 9, 12 మళ్ళలో యెరువువేసి తక్కినవానిలో నెరువు వేయకుండుచో మళ్ళయందలి సహజవ్యత్యాసపు ఋజుత్వము నింకను తక్కువగ బాధించును. మరియు నిట్టి తణిఖిలకొరకు ఏర్పాటు చేయబడు మళ్ళ పొడవు వెడల్పుకంటె 4, 5 యెట్లుండుట మంచిది.

రెండు మూడు విధముల యెరువులను తణిఖీ చేయ దలచుచో, తణిఖీచేయు యెరువుల సంఖ్యకు ఎరువు వేయ కుండుట కొకటి జేర్చి యా మొత్తమునకు 6-8 రెట్ల సంఖ్య గల మళ్ళ నేర్పాటు చేయవలెను. అనగా రెండెరువులు తణిఖీ చేయుటకు 18-24 మళ్ళను, మూడు యెరువులను తణిఖీ చేయుటకు 24-32 మళ్ళను ఉండవలెను. ఇట్లు హెచ్చుసంఖ్యగల యెరువులను తణిఖీ చేయునపుడు మళ్ళను పై విధముగ నొకదాని ప్రక్క నొకటి యుండు సారువలుగ గాక చతురంగపు పీటపై గళవలె కొద్దిగొప్ప చతురము నేర్పాటుచేసి, ఆయా యెరువులను వేయు మళ్ళను, వేయ మళ్ళను జంటమళ్ళలోవలె నేదో యొకపద్ధతినిగాక, మొ ముమీదప్రతి యెరువును వేయు మళ్ళసంఖ్యగాని, యెరువు వేయని మళ్ళసంఖ్యగాని సమముగ నుండునట్లు చూచి, అనియమము (random) గ నెంచుట మంచిది.

ఒకే యెరువును తణిఖీచేసినను పెక్కువిధముల యెరువులను తణిఖీచేసినను, సారువలు (Strips) వేర్పాటు చేసినను, చతురంగపు గల్లవంటి మల్ల నేర్పాటుచేసినను, ప్రతి యెరువును వేసిన మల్లయొక్కయు, యెరువువేయని మల్లయొక్కయు పంట సగటులకును అందలి ప్రతి మడిలోను పండిన పంటకును గల వ్యత్యాసములు ఎంత తక్కువగనున్న నా తణిఖీయొక్క ఋజుత్వ మంత హెచ్చుగ నున్నదని భావింపదగును. *

* ఇట్టి తణిఖీలకొరకు మళ్ళ నేర్పాటుచేయుటకును, వానినుండి

పైని తెలుపబడినట్లు సారువలుగగాని చతురంగపు గల్లవలెగాని యేర్పాటుచేయు మల్లనన్నిటిని యొకేచోట నేర్పాటుచేయుటకు బనులు, పొలమునందంతటను కొన్ని కూటములుగ నేర్పాటుచేసినను చేయవచ్చును. కాని యొక్కొక కూటమున తణిచేయబడు యెరువు లేక యెరువులువేయబడు మల్లను యెరువువేయని మడియు ప్రతి కూటమునను నెక్కొకటి యుండవలెను.

తగినంత యవసరము గలిగి తమ నేలలను భౌతిక వృద్ధి క్కరణమునుగాని, రసాయన వృద్ధి క్కరణమునుగాని గావింపదలచువారు బాషట్ల ప్రభుత్వపు వ్యవసాయాన్వేషణశాల యందలి కర్షక రసాయన శాస్త్రజ్ఞునికి (Agricultural chemist) మంటి మచ్చులను బంపుచో నవి యచట వృద్ధి క్కరణము చేయబడి పర్యవసానము వారి సలహాతో నహా తెలుపబడును.

మంటి మచ్చును దీయుటకు పరీక్షింపదలచిన నేల యందు సమానదూరమున ఎ 1 కి 5, 6 చోట్ల ప్రతిచోటను పైననుండు గడ్డిగాదములను గోకివేసి నుమారు 12 అంగుళముల చతురమును 9 అంగుళముల లోతునుగల మంటి దిమ్మలను చుట్టును నరకి తీయవలెను. ఈ దిమ్మల నన్నిటిని నలుగగొట్టి యెండబెట్టి యామంటిని బాగుగ గలిపి అందు

వచ్చు పంట సగటులందుండు వ్యత్యాసముల బుజుత్వమును పరీక్షించుటకును గణితశాస్త్రమును కొన్ని ప్రత్యేకవిధానములను గనిపెట్టిరి. వీనిని గురించిన వివరము, 1 వ యధ్యాయమున పేర్కొనబడిన 28, 29 గ్రంథములందు గాననగును.

సుమారు 5 పౌను లొకచిన్ని గుడ్డనంచిలోబోసి లోపల నా మచ్చును పంపువారి వేరును, విలాసమును, ఆ మన్ను ఎచటనుండి తీసినదో మొదలగు వివరములు వ్రాసినచీటి యొకటివేసి మూతి గట్టిగాకట్టి పైని యొకచిన్న గోనెసంచి తొడిగి కుట్టి గవర్నమెంటు 1 వ్యవసాయక రసాయన శాస్త్రజ్ఞునికి పంపవలెను. భౌతిక వృద్ధక్రణమునకు మచ్చుబిక్కంటికి రు. 5 ను, సంపూర్ణరసాయన వృద్ధక్రణమునకు రు. 25 లును చెల్లింపవలసి యుండును ఏదేనియొక ప్రత్యేక ద్రవ్యపు పరిమితిని నిర్ణయించుటకు బిక్కొక్క ద్రవ్యమునకు రు. 5 ల చొప్పున చెల్లింపవలసి యుండును. చాటినేల లందలి హానికర ద్రవ్యముల నిర్ణయమునకు ప్రత్యేకముగ రు. 10 లు చెల్లింపవలయును. సామాన్యపు కర్షకులు తమ జిల్లా వ్యవసాయాధికారి (District Agricultural officer) గారి శిఫారసు గావింపజేసికొనుచో పైరుసుములలో నైదవ వంతు మాత్రమే తీసికొందురు.

1 బంగీని బాపట్ల చైలుప్రేమకును, ప్యాసును పై విలాసమునకు లాల్మోడ్డు పోస్తునకును పంపవలెను.

ప ది య వ ప్ర క ర ణ ము

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థము, జీవజోటి

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థపు పరిమితి వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు సామాన్యముగ నూటికి 5 వంతు లకు మించక పోయినను అది నేలను చెట్టుచేమలు పెరుగుట కర్హముగ జేయుటయందు బ్రత్యేక ప్రాముఖ్యతను వహించు చున్నది. చెట్టుచేమల ముఖ్యహారద్రవ్యములలో నొకటి యగు నత్రజని నేలయందలి సేంద్రియపదార్థమునుండి కొన్ని మార్పులవలన బుట్టి అమ్మోనియా రూపమున సత్రిత * రూపమునను లభించుచున్నదనికూడ వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడెను. నేలయొక్క భౌతికలక్షణము లనుకూలముగ నుండుటకు వలయు హ్యూమసు (humus) అందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండియే జనింపవలసియున్నది. నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండి హ్యూమసుగాని, సత్రితములుగానిజనించు టకు దోడ్పడునట్టియు, నేలయం దసంఖ్యాకములుగ నుండు నట్టియు కొన్నిజాతుల సూక్ష్మజీవుల † జీవితమునకువలయు ద్రవ్యములు ముఖ్యముగ కర్పనోదజనితములుకూడ అందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండియే లభించుచున్నవి.

* సామాన్యజాతుల చెట్టు చేమలన్నియు నేలయందిట్లేర్పడు సత్రిత ములనే తీసికొని పెరుగుచుండును కాని వరి మొదలగు గొన్ని జాతులు తమకు వలయు సత్రిజనిని అమ్మోనియా రూపమునగూడ తీసికొన గలుగును.

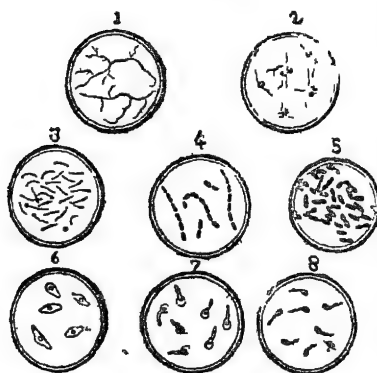
† సూక్ష్మజీవులనగా అంగవిభాగ మంతగాలేక సామాన్యముగ నుత్త కంటికి గానరానంత చిన్నవిగనుండుప్రాణులు. ఇందు గొన్ని యుద్భిజ్జకోటి లోనివిగ బరిగణింపబడుచున్నవి. కొన్ని జంతు కోటిలోనివిగ పెంచబడుచు

నేలకు సేంద్రియపదార్థము చాలవర కందు బెరుగు చేటుచేమలనుండి రాలు ఆకులు మొదలగువాని రూపమునను, కోసివేయబడు సస్యముల కోతగాలురూపమునను, వేయబడు యెరువులరూపమునను జేరుచుండును.

ఇట్లు చేరు సేంద్రియపదార్థమున హెచ్చుభాగము కర్పనోదజనితములును, వీనివలెనే కర్పనము, ఉదజని అమృతజని యీమాటి సంయోగముచే నేర్పడిన సెల్యులోనును నైయుండును. వీనికి శైథిల్యము గలిగించు సూక్ష్మ జీవులలో ముఖ్యములు కొన్ని శిలీంధ్రములు * (fungi) ను కిరణతంతు స్పృశి ఇందొక్కొక్కటి ఒకటి ననేక యుపతరగతులును, జాతులును, గలవు. వీనిని గురించి ముందు సందర్భానుసారముగ చెబుపబడును.

* శిలీంధ్రము అనుపదము నాల్గవ ప్రకరణమున చెబుపబడినట్లు పత్ర హరితము (Chlorophyll)

47 వ పటము



నేలయందలి నూత్నజీవులు

- 1 శిలీంధ్రములు వానిసిద్ధబీజములు 2. కిరణ అనబడునవి నేలయందు బెరుగు ఇతరతుకములు 3, 4, 5 నూత్నదండికలు. కొన్ని జాతుల స్పృశిము లందు 6. ప్లాస్టిడియము. 7, 8 ఆద్యజీవులు. దృశ్యంగములే. వీనికి సంబంధం

అను రంగులేని క్షిప్రము కన్నీటికిని వర్తించుసామాన్యనామము. కాని యిది సాధారణముగ కొద్ది గొప్ప నిడివియగు తంతు రూపమున బెరుగు బూజా జాతులకు మాత్రమే యుపయోగింపబడుచున్నది. 47వ పటమున 1 చూడుడు. శిలీంధ్రముల జీవితాంతమున వాని యందు సిద్ధబీజములు (Spores) అనబడు ప్రవర్ధన సాధనములగు చేపపులుబ్బిట్టియగును మక్కగొడుగులు (Mushrooms)

కములు ♦ (actinomycetes)నునై యున్నది. కొన్నిజాతుల సూక్ష్మ దండికలు ి (bacteria) కూడ యిందు పాల్గొను

చినశీలీంధ్రము వైకగపడకుండ నేలయందేనూ క్షుమగు తేతుకూపమున సుమారు 6 అంగుళముల లోతువరకుగల మంటిలో జెరుగుచుండును. శీలీంధ్రములందు పత్రహరితము లేకపోవుటచే నవి సామాన్య ఉద్భిజ్జజాతుల యాకులవలె వాయువునుండి సూర్యరశ్మి సహాయమున కర్పన సమీకరణము గావించు కొనజాలవు. అందుచే వానిలో కొన్ని తేమకువలయు నాహారద్రవ్యములను నేలయందలి నీళ్లవలన పదార్థములను విలీనముచేసి వానినుండియే తీసి కొనును ఇట్లు నేలయందలి నిర్జీవ సేంద్రియ ప్రదార్థమువై జీవించు జాతులు గాక జీవములగు చెట్లు చేమల వివిధాంగములందు బ్రవేశించి వానియందలి సారమును దీసికొను శీలీంధ్రజాతులుకూడ ననేకములుగలవు. ఇట్టి శీలీంధ్రములచే బీడింపబడు చెట్టుచేమలకు (Fungoid disease) పట్టిన దందుము. ఇట్టి తెగల్గవు గురించి రెండవ సంపుటమున విపులముగ దెలుపబడును.

♦ 32 వ తరంగములు అనునవి సూక్ష్మదర్శనిచే బరీక్షింపబడినపుడు ఒక కేంద్ర కరీరభాగముగను దానినుండి కిరణములవలె వ్యాపించు పెక్కు సూక్ష్మతేతువులుగను గనబడు పసరు వర్ణములేని యొక యుపతిరగతి యుద్భిజ్జములు ఇవి శీలీంధ్రములకును క్రిందవర్ణింపబడు సూక్ష్మదండికలకును మధ్యమ స్వభావముగలవి 47వ పటమున 2. చూడుడు.

ి సూక్ష్మదండికలుగూడ 4 వ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు పసరు రంగు లేక సూక్ష్మ దర్శనిచే బరీక్షింపబడినపుడు చిన్న చిన్న పుడకలు, గుట్టికలు, మరచుట్లు మొదలగు వివిధాకారములుగ గాన్పించు మిగుల సూక్ష్మములగు ఏకకణ జీవులు కాని యీ పదము పొడవునందును, ఆకారమునందును వివిధ భేదములుగల యిట్టి జాతుల కన్నింటికినిగూడ తరుచు ఉపయోగింపబడుచుండును ఇవి యొక్కొకటి రెండేసి ఖండములుగనయి వృద్ధి నొందుటచే వీరికి సూక్ష్మ ఖండములు అనికూడ మేరు. క్షయ, ధను ర్వాయువు, కుష్మము మొదలగు మానవరోగములను, దొమ్మ, కింక మొద

చుండునని కనిపెట్టబడెను. కాని యీ మూడు తరగతుల సూక్ష్మజీవులును గలిగించు మార్పుల వివరము లంతగా దెలియవు. ఈ మార్పుల ఫలితముగ నేంద్రియపదార్థమునుండి కర్బనద్రవ్యములైనవి మెచ్చుగఁగించి వాయువులోనికిబోవు చుండుననియు, అందలి కర్బనాదజనితములనుండియు, సెల్యులోనునుండియు “హ్యూమను” ఉత్పత్తియగుచున్నది మాత్రము తెలియును. ఈ హ్యూమను నియతసంఘటనముగల యొక ప్రత్యేక ద్రవ్యముగాక మొత్తముమీద నొకవిధమగుగోధుమ వర్ణముగాని, నలుపుతోగూడిన గోధుమవర్ణముగాని గలిగియుండు పెక్కు ద్రవ్యముల సంఘాతమని యెంచబడుచున్నది. కర్బనాదజనితము లిట్లు చీకనపుడు కొన్ని అమలద్రవ్యములు జరిగించి యవి నేలయందలి ధాతువులతో సంయోగము నొందుటవలన ఖటిక కర్బనితము మొదలగు లవణములుకూడ ఉత్పత్తియగును.

హ్యూమనుయొక్క సంఘటనముచుగురించిగాని అది యేర్పడు విధమునుగురించిగాని, దాని తత్వముచుగురించిగాని వివరము లంతగా దెలియకపోయినను, నేలను ఫలవంతముగ జేయుటలో దీని ప్రాముఖ్యత మాత్రము బాగుగ గుర్తింపబడుచున్నది.

వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు నేలకు ద్రావణములనుండి అమ్మోనియపు అయనులను, పొటాసియపుఅయనులను

లగు పశురోగములను గలిగించు సూక్ష్మజీవులకూడ సూక్ష్మదండికలే 47 వ పటము ౩, 4, 5 చూడుడు. ఇవి వైసేలలోనేగాని క్రింది నేలలో సంతగా నుండవు.

నులను, స్ఫురికాముపు అయనులను హరించు స్వభావముచాల వర కందలి మంటిలోని బంధకమృత్తికవలననేకాక హ్యూమ నువలనకూడ గల్గుచున్నది. హ్యూమను తడిసినపుడు పొంగు టచే నాద్రవ్యము తగినంతగా నున్న నేల వ్యాకోచమునొంది గుల్లబారుచు. అందువలన చుక్కి మొదలగు బతులు నుభవ గును. మరియు హ్యూమను నేలయొక్క జలగ్రహణశక్తిని వృద్ధిచేయును. ఈద్రవ్యము తగినంత (అనగా నూటికి 15-20 వంతులు) సేంద్రియ పదార్థముగల నేలలో నుండునంత, ఉండుచో స్వతస్సిద్ధముగ జలగ్రహణశక్తిచాల తక్కువగగల ఇసుక నేలలకును ఈశక్తి హెచ్చుగ గల బంకనేలలకును నీ విషయమున గల భేదము కొంచెమించుమించు అంతరించునని కనుగొనబడెను. హ్యూమను మరికొన్ని మార్పులు జరుగు టచే కొంతకాలమునకు తగ్గిపోవు, లేక నశించు స్వభావము గలదైనను, ఆ మార్పులు నెచ్చుదిగ జరుగుటచే నిది కొంత తాత్కాలిక సిరత్వము గలిగి నేలను చెట్టు చేమల కనుకూల మగు స్థితిలో నుంచుటకు చాల తోడ్పడుచుండును. నేల యందలి హ్యూమను శీతలప్రదేశములందుకంటె ఉష్ణప్రదేశములందు శీఘ్రముగ తగ్గిపోవును.

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థములోని కర్బనాద జని తములును, నెల్యులోనును పైవిధముగ శిథిలములగుచుండ అందలి మాంసకృత్తులుకూడ కొన్ని సూక్ష్మజీవుల చైతన్యము వలన అమృజనీకరణము గావింపబడును. అనగా నందలి కర్బ నము అమృజనీతో సంయోగము నొందుటవలన కర్బనదవ్యమ్ము

జనిదము (CO_2)ను అమ్మోనియా (NH_3) యును నేర్పడును. కొంతవరకు ఉదజనియు, గంధకమునుగూడ అమ్లజనితో సంయోగము నొందును. ఈ యమ్లజనీకరణమునకు వలయు స్థానిక సూక్ష్మజీవులు సామాన్యముగ నేలయందలి వాయువునుండియే తీసికొనును. కర్బనపు అమ్లజనీకరణము వలననే ఈ సూక్ష్మజీవులకు వలయు శక్తి (energy) లభించుచున్నది. ఇట్లు మాంసకృత్తులను అమ్లజనీకరణము గావించి అమ్మోనియాను బుట్టించు సూక్ష్మజీవులలో ముఖ్యములు కొన్ని జాతుల సూక్ష్మదండికలును కొన్ని జాతుల శిలీంధ్రములును నైయున్నవి.

పైని తెలుపబడినట్లేర్పడు అమ్మోనియా నేలయందలి కర్బనికామముతో సంయోగమునొంది అమ్మోనియా కర్బనితము ($(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$)గ మారుచు. నైట్రోమోనాస్ (nitromonas) అనబడు నొకజాతి సూక్ష్మదండిక ఇందలి సత్రజని సమ్లజనీకరణము గావించి సత్రాయితములు * (nitrites)గ మారుచును. వీనిని నైట్రోబాక్టరు (nitro.bacter) అనబడు

* అమ్మోనియానుండి సత్రజనియొక్క ఉష్ణోగ్రతమున సత్రిత్రైస్థ జనిదము (Nitrogen trioxide N_2O_3) ను, దీనితో నీటి సంయోగమువలన సత్రాస్థము (HNO_2)ను వీర్పడుచు. ఇందలి ఉదజని పరమాణువు స్థానమును ఖటికము మొదలగు ధాతుపరమాణువులు ఆక్రమించుటచే ఖటిక సత్రాయితము (KNO_2) వంటి లవణములు జనించును.

మరియొక సూక్ష్మదండిక నత్రితములు రీ (nitrates) X మార్చును. పై మూడుమార్పులలోను అమ్మోనియా కరణము కంటె నత్రాయితకరణమును, నత్రాయితకరణము కంటె నత్రితకరణమును హెచ్చుచురుకుగ జరుగుచుండుటచే నేలయందు బుట్టు అమ్మోనియా యెప్పటికప్పుడు నత్రాయితముగను, ఆ నత్రాయితము ఎప్పటికప్పుడు నత్రితములుగను పరిణామ మొందును. అందువలన నేలయం దెపుడైనను నత్రితములే హెచ్చుగనుండి నత్రాయితములుగాని, అమ్మోనియాగాని మిగుల స్వల్పముగ మాత్రమే యుండును. †

పై మూడుమార్పులను గలిగించు సూక్ష్మజీవులు ముఖ్యముగ నత్రితోత్పాదనమును జేయునవి వృద్ధినొంది చురుకుగ పనిచేయుటకు నేలయందు తగినంత వేడిమియు, తేమయు నావశ్యకములు. కావున నీ రెండును సంయోగించు కాలమగుటచే తొలకరించిన పిమ్మట (సామాన్యముగ జూన్ నెలలో) నేలయందలి నత్రితముల పరిమితి హెచ్చునారంభించును. ఆగస్టు నెలలో వీని పరిమాణము గరిష్ఠస్థితికి వచ్చి పిమ్మట మరల తగ్గనారంభించును. శీతకాలమున చలి

రీ నత్రాయితములు మరికొంత యష్టజనకరణము గావించబడుటచే ఖటిక నత్రితము (KNO_3) వంటి లవణములు జనించును.

† నేలయందు సామాన్యముగ అమ్మోనియా లక్షకు సుమారు .1 వంతు మాత్రమే యుండును. నత్రజని యెరువులు - ముఖ్యముగ పశువుల యెరువు - హెచ్చుగ వేసిన నేలలలోను, స్వతస్స్థిగముగనే నేంద్రియ పదార్థము హెచ్చుగల నేలలలోను, లక్షకు 1 వంతువర కుండవచ్చును.

వలనను, వేసవిలో నేలయందు తగినంత తేమ తేకపోవుట వలనను నీ సూక్ష్మజీవులు చురుకుగ బనిచేయలేవు. కావున నాకాలమునందు సత్రితముల పరిమితి తగ్గియుండును.

ఒకానుక తణిఖిలో నేలయం దాయానెలలం దుండిన మొత్తపు సత్రజనియొక్కయు సత్రితరూపముననున్న సత్రజని యొక్కయు పరిమితు లీక్రింది పట్టిక యందు దెలుపబడెను.

ఆయా నెలలలో నేలయందుండిన మొత్తపు సత్రజని యొక్కయు సత్రితముల యొక్కయు పరిమితులు.

నెల	నెల మొత్తపు వర్షపాతము అంగుళములు	సగటు అధిక తమోష్ణత శం. లు.	మొత్తపు సత్రజని	సత్రిత రూపమున నున్న సత్రజని
జనవరి	—	26.6	లక్షకు వంతులు 98.24	లక్షకు వంతులు 0.247
ఫిబ్రవరి	—	31.7	94.28	0.323
మార్చి	0.28	32.2	98.57	0.269
ఏప్రిల్	—	38.4	97.77	0.381
మే	—	36.5	86.43	0.360
జూన్	1.27	33.0	63.71	0.661
జూలై	2.84	26.5	82.20	0.685
ఆగష్టు	1.95	25.6	82.87	1.585
సెప్టెంబరు	5.28	27.0	88.00	0.481
అక్టోబరు	4.48	30.1	107.48	0.411
నవంబరు	3.46	25.9	97.40	0.308
డిసెంబరు	0.05	25.5	133.35	0.239

సత్రాయితము లింతకంటెను తక్కువగగాని, శూన్యముగనేగాని యుండును. సత్రితముల పరిమితిలో ఆయా నెలలందును, పరిస్థితులందును చాల వ్యత్యాసము

నేలయందలి మొత్తపు నత్రజనిలో మిగుల స్వల్ప భాగము నూటికి .2 మొదలు 2పాళ్ళు మాత్రమే నత్రితము లుగ నుండునని పై యంకెలు తెలుపును. తక్కినభాగమున అమ్మోనియాను నత్రాయితములును కలసి నూటికి .01 వంతుకు మించవు. తక్కినదంతయు, సంతగా శిథిలముకానట్టి గాని, శిథిలమగుచున్నట్టిగాని మాంసకృత్తులుగను, అవి శిథిల మగుటవలన బుట్టు ఏమి నామములుగను నుండును. †

కర్బనోద జనితములను, సెల్యులోసును శిథిలము చేయు నూక్ష్మజీవుల వలెనే మాంసకృత్తులను శిథిలము చేయునవియు నందలి కర్బనమునకాశించియే వానిని శిథిలము చేసి పై మార్పులను గలిగించుచున్నవి.

సము లుండును సామాన్యపు సేవ్యపు భూములలో నిక్షేప .2-2 వంతుల వరకు నుండవచ్చును బలమైన తోటభూములలో నివి లక్షకు 6 వంతుల వరకుండుటగలదు. హెచ్చువర్షము గురిసినపుడు నేలవైసుండి పొరలిపోవు నీటిలో నీటికి దిగిపోవు నీటిలో కదలిగాని నవ్వుమైపోయినపుడు వీని పరిమితి తగ్గును నేల యివక చేసినపుడు ముందు తెలుపబడునీటిని నేల యందలి నత్రితములు కొన్ని నూక్ష్మజీవులచే నాశనము గావించబడుటవలన గూడ వీని పరిమితి తగ్గిపోవచ్చును

† ఏమినములు (amines) అనునవి అమ్మోనియానునందలి ఉదజని (H) పరమాణువు ధాతువులచేగాని, తత్సములగు నితర అయనులచేగాని యాక్రమింపబడుటవలన నేర్పడు ద్రవ్యములు. ఏమి నామ్లములు (amino acids) అనగా అమ్లములందలి యుదజని నిట్టి యేమినములచే గొంతవర క్రిమింపబడుటచే నేర్పడు ద్రవ్యములు.

నేలయందు విడి(free)అమ్మోనియా యుండు నెడల నా ఘాటు సూక్ష్మజీవులకు గిట్టదు. కావున నది వెంటనే కర్బ నితముగ మారనిచో వీని వృద్ధికి భంగముకలుగును. నేలయందలి కర్బనితముల ముఖ్యముగ ఖటికకర్బనితముయొక్కయు, మగ్నకర్బనితము యొక్కయు పరిమితి తగినంత యున్నప్పుడే నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండి వుట్టు అమ్మోనియా యెప్పటికప్పుడు కర్బనితముగ మారుటకు వీలగును. కర్బ నితములు తగినంతగా లేని నేలయందు సత్ప్రాయితోత్పాదనము గాని సత్ప్రయోజ్యముగాని చురుకుగ జరుగదు. మరియు నీ సూక్ష్మజీవులకు 45° శ.ల కంటె హెచ్చు ఉష్ణత పనికి రాదు. పూతినాశక పదార్థములు (anti-septics) గూడ వీనిని నాశనము చేయును. నేలయందు తేమ చాల తక్కువయినను నివి యందు జీవింపగలవు. కాని యపు డవి చురుకుగ బనిజేయలేవు. నేలయందలియంతరవకాశమంతయు జలపూరితమై వాయు సంచారము లేనిచో నీసూక్ష్మజీవులుచచ్చును. మొత్తముమీద సత్ప్రయోజకరణము గావించు సూక్ష్మదండి కలకంటె సత్ప్రయోజకరణము గావించు సూక్ష్మదండికలు హెచ్చునాజూకైనవిగ గన్పించును. కాని యనుకూల పరిస్థితులం దివియే చురుకుగ బనిచేయును.

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము చీకుసపుడు ముఖ్యముగ పశువుల యేరువు మొదలగు స్థూలమగు యేరువులు వేసినచోట్ల - అందలి సత్ప్రయోజకరణము పైని తెలుపబడినట్లు సత్ప్రయోజకములుగ మారక కొంత వాయురూపమున పైకి బోవు

చుండునని కనిపెట్టబడెను. ఇందుకు గారణము సరిగా తెలియదు. కాని నేలయందు వాయుసంచారము తగినంత లేనపుడు అమ్మోనియా నుండి నత్రాయితములును, నత్రితములును నేర్పడుటకుబదులు, కొన్ని యితర విధములగు మార్పులు గలిగి యందుమూలమున నత్రజని వాయురూపమున వెలువడునని యూహింపబడుచున్నది. ఇట్టి నష్టము నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండికంటె యెరువుకుప్పలనుండి హెచ్చుగనుండును.

ఇట్లు నేలయందు వాయుసంచార మనుకూలముగ లేనపుడు నేలకుజేర్పబడు సేంద్రియపదార్థమునందు నత్రజనికాని ఎరువుకుప్పలందలి నత్రజని గాని, పూర్తిగ నత్రితకరణముగావింపబడకపోవుటయేకాక, అదివరలో నేర్పడిన నత్రితములుకూడ, అందలి యష్టజని మరికొన్ని సూక్ష్మదండికలచే హరింపబడుటవలన నందుండి, మరల నత్రాయితములుగాని, అమ్మోనియాగాని, విడినత్రజనిగాని జనించుటచే నవి క్షాంతవరకుతగిపోవుననికూడ కనిపెట్టబడెను. నేల వాయురహితమైయున్నపు డీసూక్ష్మదండికల జీవనమునకు, అనగా నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమును అష్టజనీకరణము గావించి కర్పనమును గ్రహించుటకు - వలయు నష్టజని వాయువునుండి యథేష్టముగ లభింపకపోవుటచే నది యీ నత్రితములనుండియే తీసికొనబడవలసి వచ్చుట యందుకు గారణము.

సూక్ష్మజీవుల యభివృద్ధిపైని తెలుపబడిన యనుకూల పరిస్థితు లమరి యుండుట పైననేగాక, నేలయందు సేంద్రియ

పదార్థమున కర్బనొద జనితములును, మాంసకృత్తులును యుక్త ప్రమాణమున యుండుటపై కూడ ఆధారపడియుండునని కనిపెట్టబడెను. కర్బనొదజనితములును, సెల్యులోనును తగినంతయుండి, మాంసకృత్తుల పరిమితి కొరవడుచో, నేలయందలి సూక్ష్మజీవులు తమకువలయు సత్రజనిని అందదివరకుండు సత్రితములనుండిగాని, అమ్మోనియానుండికాని తీసికొనవలసివచ్చును. అందువలన నందలి మొత్తపు సత్రజని పరిమితి తగ్గిపోవును. మాంసకృత్తులు హెచ్చుగనుండి కర్బనొదజనితములును, సెల్యులోనును తగినంత తీకపోవుచో తగినంతకర్బనము లభింపకపోవుటచే వానివృద్ధి తగ్గి వానిచే జరుగ దగిన అమ్మోనియా కరణముగాని, సత్రాయిత, సత్రితకరణములుగాని చురుకుగ జరుగకపోవుటచే గొన్ని యితరమాధులు గలిగి యందుమూలమున కొంత సత్రజని నష్టమగును.

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునందలి సత్రజనికిని కర్బనమునకును నుండు ప్రమాణము 1:10 ఉండుచో సత్రితో తృప్తదనమున కనుకూలమని కనిపెట్టబడెను. చీకని సేంద్రియ పదార్థమునందీ ప్రమాణము సామాన్యముగ 1:40 ఉండును. కాని శీఘ్రముగనే యందలి కర్బనము అమృజనీకరణము నొంది వాయురూపమున బోవుటచే, నీ ప్రమాణము సుమారు 1:10కు తగ్గిపోవును.

నేలయందలి సత్రజని కొంత పైని తెలుపబడినట్లు తగ్గిపోవుట కవకాశమున్నను, వాయువునందలి సత్రజని కొన్ని

సూక్ష్మజీవుల మూలమున నేలకు చేరుటయు గలదు. అజట్ బాక్టర్ (azato - bacter) అను సూక్ష్మదండిక (47వ పటము 5 చూడుడు) నేలయందలి సేంద్రియపదార్థమునుండి చక్కెర మొదలగు కర్బనోద జనితములను, వాయువునుండి నత్రజనిని గ్రహించి పెరుగుననియు, ఇట్లు పెరిగిన సూక్ష్మదండికలు చచ్చి నపుడు వానిలోని నత్రజని నేలయందు చేరి యితర సేంద్రియ పదార్థమునందలి నత్రజనివలెనే మార్పులనొంది చెట్టుచేమల కువయోగించునని కనుగొనబడెను. ఇట్లు వాయువునుండినేలకు గొంతనత్రజనిని చెట్టుచేమల కువయుక్తమగు రూపమున జేర్చ గలుగు సామర్థ్యము అజట్ బాక్టరునకేగాక మరి రెండు జాతుల సూక్ష్మదండికలకును, క్లోస్ట్రీడియము (clostridium)* అనబడు మరియొకజాతి సూక్ష్మజీవులకును గూడ గలదని కనిపెట్టబడెను. అందు కడవటిది నేలయందు వాయుసంచారము తక్కువగనున్నను కొంతవర కీవని చేయగలుగును. కొన్ని శైవలములు (algae) కూడ + అజట్ బాక్టరునకు తగిన కర్బన యుత ద్రవ్యముల నొసగి వాని సహాయమున నత్రజనిని సంపాదించగలవని కనుగొనబడెను.

* ఇది సూక్ష్మదర్శనిచే పెద్దదిగ జూపబడినపుడు 47వ పటమున 6లో జూపబడినట్లు కోలగనుండు గింజయాకారముననుండు సూక్ష్మఖండజము.

+ శైవలములు పసరురంగుగలిగి సామాన్యజాతుల ఆకులవలెనే, సూర్యరశ్మి సహాయమున కర్బనసమీకరణము గావించుకొనగలుగు నీటిపాచివంటి యున్నిజములు. ఇవి నేలయం దొకటి రెండడుగుల లోతువరకుగానవచ్చును.

నేలయందు పైని పేర్కొనబడిన సూక్ష్మజీవుల మూలమున వాయువునుండి చేరు నత్రజని మొత్తముమీద చాల స్వల్పమనియే చెప్పవచ్చును. కాని మరికొన్ని సూక్ష్మజీవజాతులు కివ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు చిక్కుడుకుటుంబము నందలిజాతుల వేళ్లపై బెరుగుచు, నేలకు ఎంచదగినంత నత్రజనిని చేర్చగలుగుచున్నవి. ఇవి వేళ్ల పైభాగమున బ్రవేశించి యొకవిధమగు మొటిమలను బుట్టించి యందు నివసించుచు, వానినుండి కర్బనోదజనితములను తీసికొని తాము వాయువునుండి గ్రహించు నత్రజనిలో కొంత వాని కొనగను. ఇట్టి సూక్ష్మజీవుల సహకారమువలన నాచిక్కుడుకుటుంబమందలి జాతులు మిగుల బీదనేలలందుకూడ నత్రజని లోపము లేక బాగుగ బెరుగగలుగుచున్నవి. వీనినుండి రాలు ఆకులమూలమునను, వానిని గోసి తీసివేసినవెనుక మిగులు కోతగాలు మూలమునను, వేళ్ల మూలమునను నేలకుకొంతనత్రజనిజేరును. చిక్కుడు కుటుంబమునకు జెందిన సస్యములను నేలపై బెంచి యందు పచ్చియెరువుగా దున్నివేయుచో నానేలకు మరింత నత్రజని చేరును. ఈవిధముగ నొకఎకరమునకు సంవత్సరము లోపల కిరీ0 పానులవరకు నత్రజనిని జేర్చ వీలగునని కనిపెట్టబడెను. ఇట్లు చిక్కుడు కుటుంబము నందలి జాతులద్వారా నేలకు నత్రజనిజేరుటకు తోడ్పడు సూక్ష్మదండికలునుమారు 6-7 జాతులవరకు గుర్తింపబడెను.

చిక్కుడు కుటుంబమునకు జెందని కొన్ని జాతుల చెట్లు చేమలతోగూడ సహకారమును నెరపి, వానికి నత్రజనిని

సమకూర్చు సూక్ష్మదండికలుకూడ కొన్ని గలవని యిటీవలి పరిశోధనలవలన దేలెను. వరి మొక్కయు, సరుగుడు మొక్కయు నిట్లు గొంత నత్రజనిని సంపాదించగల యితరజాతులకు దాహరణములు.

చెట్టుచేమల వేళ్లనాశ్రయించి పెరుగు సహకార శీలీంధ్రములు (mycorrhiza) అనబడు ఉపతరగతి శీలీంధ్రములలోగూడ కొన్ని యిట్లవి యాశ్రయించిన చెట్టుచేమల వేళ్లకు నత్రజని మెసగునని కనిపెట్టబడెను. ఇట్లాయాజాతుల చెట్టుచేమలకు సూక్ష్మజీవుల సహాయమున లభించు నత్రజని నేరుగ నేలకు జేరక పోయినను ఎప్పటికైనను నందుజేరవలసి నదే యగుటచేతను, నేలయందలి నత్రజని నవి ఖీసికొన నవసరము లేకపోవుటచేతను నది నేలకు నూతన సంపాదనమే యనదగును.

ఇంతవరకు తెలుపబడినట్లు నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమును శిథిలముచేసి దాని ఫలదతను వృద్ధిచేయుట కుపచరించు, నత్రితములను బుట్టించుటచేతను, కొన్ని పరిస్థితులలో వాయువునుండి నత్రజనిని సేకరించి చెట్టు చేమల కందజేయుట వలనను, సూక్ష్మదండికలు నేలయందలి సూక్ష్మజీవులన్నిటిలో మిగుల బ్రధాన స్థానము నాక్రమించుచున్నవి. సంఖ్యయందుగూడ తక్కిన సూక్ష్మజీవులకంటె నివియే యధికముగ నుండును. కావున నేలల ఫలదత చాలవర కందలి సూక్ష్మదండికల నత్రితోత్పాదన శక్తిని అనుసరించియే యుండునని చెప్పదగును. ఈ నత్రితోత్పాదనశక్తి అన్ని నేల

లందును సమముగ నుండదని వేరుగ జెప్పనక్కరలేదు. ఒకానొక తణిఖలో నిది ఆయా నేలలందు 26 మొదలు 93 వరకుండెనని లెక్కవేయబడెను. సత్రితోత్పాదనమున మొదటి మెట్టు అమ్మోనియాకరణమే గావున కొందరు శాస్త్రజ్ఞులు ఆయానేలల అమ్మోనియాకరణశక్తినిబట్టియే వాని ఫలదతను నిర్ణయింతురు. పై తణిఖలోని ఆయా నేలల అమ్మోనియాకరణశక్తిని నిర్ణయింపగా నది కొంచె మించు మించు వాని సత్రితోత్పాదకశక్తితో తుల్యము > నే (26.6 మొదలు 100.2 వరకు) ఉండెను.

చిక్కుడు కుటుంబమునందలి యుద్భిజ్జ జాతులతో కొన్ని జాతులసూక్ష్మజీవుల సహకారమువలన గలుగు సత్రజని సమీకరణపు పరిమితియందును ఆయా నేలల విషయమున చాల వ్యత్యాసములుండవచ్చును. ఒకానొక తణిఖలో నీ పరిమితి ఆయా తరగతుల నేలలందు 2.8 మొదలు 11.2 వరకుండెను.

ఆయా నేలలందలి సూక్ష్మదండికల సంఖ్యకూడ వాని ఫలదతను కొంతవరకు సూచించును. ఒకానొక తణిఖలో నీ సూక్ష్మ దండికలసంఖ్య ఆయా నేలలందలిమంటిలో గ్రాము 1కి 3 వేలు మొదలు 4½ లక్షల వరకుండెను. కొన్ని మంచి నేలలలో వీరి సంఖ్య గ్రాము 1కి 2 కోట్ల వరకుండెను. ఇట్లు ఆయా నేలలందలి సూక్ష్మజీవుల సంఖ్య యందు చాల వ్యత్యాసములున్నను, వీని మొత్తపుసంఖ్యలనుగాని, వానిలో నేయేజాతు లెన్నిగలవోగాని నిర్ణయించుట వాని సత్రజని

కరణ పరిమితిని నిర్ణయించుటకంటె కష్టము. మరియు నీ సంఖ్యకును నేలల ఫలదతకును గల సంబంధము వాని సత్రజనీకరణపు పరిమితికిని ఫలదతకును గల సంబంధమంత సన్నిహితము గాదు.

నేలయందలి సూక్ష్మదండికల వృద్ధియు వాని చాక చక్రమును ముఖ్యముగ నీ క్రింది పరిస్థితులనుబట్టి యుండును.

(a) ఉష్ణోగ్రత — నేలయందలి సూక్ష్మజీవులకు సామాన్యముగ 20-30° శ. ల ఉష్ణోగ్రత యనుకూలమని చెప్పవచ్చును. 40° శ. ల కంటె నది హెచ్చుట ప్రతి కూలము.

(b) తేమ — ఇది మిగుల తక్కువగగాని, మిగుల హెచ్చుగగాని యుండుట సూక్ష్మజీవుల వృద్ధి కనుకూలము గాదు. నేలయందలి యంతరవకాశమునందు నూటికి సుమారు 40 వంతులకంటె హెచ్చుగ జలపూరితము గాకుండ నుండుట మంచిది. 20 వంతులకుతగ్గుట మంచిదికాదు. వర్షపునీరు పారుదలనీటికంటె సూక్ష్మదండికల వృద్ధి కెక్కువ తోడ్పడునని కనిపెట్టబడెను. వర్షపు చీనుకులు వాయువు నందలి యమలజనిని ఖాంత హరించి నేలకు జేర్చుటయే యందు లకు గారణముగ నెంచబడుచున్నది.

(c) సేంద్రియపదార్థము : — నేలకు తగినంత సేంద్రియపదార్థమును జేర్చుచో నందలి సూక్ష్మదండికల సంఖ్య హెచ్చును. కాని యందు సత్రజని విస్తారముగనున్న నే యం

దలి నత్రితములు వృద్ధియై మేలుకలుగును. నత్రజని తక్కువగనున్న సేంద్రియపదార్థమును నేలకు హెచ్చుగజేర్చుచో నిందు వృద్ధియందు సూక్ష్మదండికలు నేలయందలి నత్రితములను కొంతవర కుపయోగించుకొనుటచే వానిపరిమితి తగ్గి పోవచ్చును.

(d) నేలయందలి లవణములు :— నేలయందు అమల పదార్థము హెచ్చుకుండుటకు తగినంత ఖటిక కర్బనితముగాని మగ్నకర్బనితముకాని యుండుట సూక్ష్మదండికలవృద్ధి కనుకూలము కాని వీని పరిమితి - ముఖ్యముగ మగ్నకర్బనితపు పరిమితి - హద్దుమీరి హెచ్చినచో సూక్ష్మజీవులు నశించును. సోడియలవణములు వీనికి మిగుల హానిచేయును. కావున చౌటినేలలలో నివి వృద్ధికావు. సోడియలవణములలో హరితములు హెచ్చు హానికరములనియు, పిమ్మట వరుసగా నత్రితములు, గంధకీతములు, కర్బనితములు కొంతకొంత తక్కువ హానికరములనియు కనిపెట్టబడెను. ఐనను మొత్తముమీద సూక్ష్మజీవులకు నేల అమలత్వము కలిగియుండుటకంటె యిండుచుక ఔరత్వమును గలిగియుండుటయే యనుకూలము. తాలము, రాగి, సీసము, తుత్తనాగము, ఇనుము ఈ మూల ద్రవ్యముల లవణములు మోతాదుగనున్నచో నత్రితోత్పాదకములగు సూక్ష్మదండికలకు గొంత చురుకుదనమును గలుగజేయునని కనిపెట్టబడెను. చెట్టుచేమల పోషణ కుపయుక్తమగు లవణములన్నియు వీని వృద్ధికిని తోడ్పడును. నేల కట్టి లవణములను - ముఖ్యముగ స్ఫురితములను - జేర్చుట వీని

కనుకూలము. పొటాసియ లవణములను జేర్చుటకూడ వీని కువయోగకరముగ గనబడెను. నత్రితములు నత్రితోత్పాదనము జేయగల సూక్ష్మదండికలకు గాక తక్కినవాని వృద్ధికి తోడ్పడును. కాని నత్రితములు మిగుల హెచ్చుగనుండుటయు మంచిదికాదు.

(e) సూక్ష్మదండికలను నాశనముజేయు ఆద్యజీవులు స్త్రీ అనబడు కొన్నియితర సూక్ష్మజీవులవృద్ధిక్షయములు :- నేల లలో సామాన్యముగ నత్రితోత్పాదనము గావించుచుండు సూక్ష్మదండికల నాహారముగ గొని వాని యభివృద్ధిని నిరోధించు జీవులుకూడ కొన్ని సహజముగ నుండును. కాని యివి మిగుల వృద్ధియై నత్రితోత్పాదకజీవులు పూర్తిగ నశింపు కాకుండు యేర్పాట్లు కొన్ని ప్రకృతిలోనే గలవు. వేసవి కాలమున నేలయందలి తేమ చాల తగ్గి ఉష్ణత హెచ్చుటచే నీ యాద్యజీవులు చాలవరకు నశించి పోవును. సూక్ష్మదండికల సంఖ్యకూడ కొంత తగ్గినను అవి యంతగా నశింపవు. మరియు నీ సూక్ష్మదండికలు వాని సిద్ధబీజావస్థలో నెక్కువ వేడిమికిగూడ తాళగలుగుటచే వీని మూలమున నీ సూక్ష్మదండికలు మరల వర్షము గురిసి నేల తేమగొనినపుడు నప్పటికి విరోధులసంఖ్య చాల తగ్గియుండుటచే మిగుల చురుకుగ

స్త్రీ ఆద్యజీవులనబడునవి, శిలీంధ్రములు, సూక్ష్మదండికలు మొదలగు వానివలె సుద్భిజ్జకోటిలో గాక జంతుకోటిలో జేరు ఏకకణయుతప్రాణులు. ఇవి కొంచె మించుమించు కవచములేని యుద్భిజ్జ కణములందలి మూల పదార్థలేతములవలె నుండును. ఇందు జీవనస్థానముగాక జంతు హృదయము

నభివృద్ధి కాగలవు. ఆద్యజీవు లింతచురుకుగ నభివృద్ధి కాజాలవు.

ఎండవలెనే నిప్పుసెగయు * ఫీన్సెల్ మొదలగు కొన్ని పూతినాశక ద్రవ్యములు (antiseptics) ను గూడ అద్యజీవులను హెచ్చునులభముగ నాశనముచేయును. సామాన్యముగ 60° శ. ల ఉష్ణత కిది తాళవు. కాని 100° శ. ల ఉష్ణతయైనను సూక్ష్మదండికలను పూర్తిగ నాశనముగావింపదు. సూక్ష్మదండికలసంఖ్య ఒకానొక తణిఖిలో మొదట గ్రాముకు 1 కోటికి మించియుండ 40° శ. ల ఉష్ణతయందు 70 లక్షలును, 56° - 70° శ. ల ఉష్ణతయందు 20 లక్షలును 100° ల ఉష్ణతయందు 10 వేలును ఉండెను; మరియొక తణిఖిలో మంటిని 56° శ. ల నరకు ఉష్ణత గలుగునట్లుజేసిన పిమ్మట తడవగా, తడిపిన గిరి దినములకు అందు అమ్మోనియాను నత్రితములును జేరి లక్షకు 6 వంతులుండ అట్లు కాల్చుకుండ తడిపియుంచిన మంటిలో నదేకాలమునకు ఆ రెండు ద్రవ్యములుచేరి 1.4 వంతు మాత్రమే యుండెను.

వలె సంకోచ వ్యాకోచముల నొందగల స్ఫిటము (vesicle) వంటి భాగ మొకటికూడ నుండును. ఆద్యజీవు లొంటరిగ గాని సంఘములుగగాని యుండును. ఇందనేక ఉపతరగతులును కొన్ని వేల జాతులును పరిగణింప బడుచున్నవి. జంతుకోటి పరిణామమున నివియే ప్రథమావస్థనుసూచించును.

* మంటినికాల్పు ఆచారము ఈ దేశమున చాలకాలమునుండి గలదు. పోడుసాగున నిది సర్వసామాన్యమే. ఇది కాక బొంబాయి రాజధానిలో వరినారు మళ్లలోని మంటిపై ఆకులములనుచేర్చి కాల్పు రాబ్ (rob) అనుపద్ధతి గలదు. వాత్మీకి రామాయణమునందుగూడ కాలిన నేలయొక్క గుళిత హెచ్చుటను గురించిన ప్రశంస గలదు.

ఆద్యజీవులను నాశనముచేయుట కుపయోగింపబడు రసాయనిక ద్రవ్యములలో కర్బన ద్విగంధకీతము (carbon disulphide— CS_2)ను టూలీను (toulene— C_7H_8)ను ముఖ్యములు.

సేంద్రియ పదార్థమందలి మాంసకృత్తులు శిథిలమై పైని తెలుపబడినట్లు సత్రితోత్పాదనము జరుగుచుండ నందలి గంధక ముకూడ అమృజనీకరణము నెందుటవలనను మరికొన్ని మార్పుల వలనను కొన్ని ధాతువుల గంధకీతము తేర్పడును. వీనిని చెట్టుచేమలు దీసికొనుటచే వానికివలయు గంధకము లభించును.

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమున చమురుద్రవ్యములుగూడ స్వల్పముగ నుండును. వీని శైథిల్యమువలన కొన్ని యష్టములును, కొంత కర్బన ద్వ్యమృజనమును పుట్టును.

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థము శిథిలమగుటకు అందలిసూక్ష్మజీవులేకాక, ఏటిగపాములును, వండు పురుగులు, ఈగడింభములు మొదలగు కీటకములును † కూడ కొంత తోడ్పడుచున్నవి. ఏటిగపాములు మంటిని అందలి చీకని సేంద్రియపదార్థముతోగూడ కలిపితిని, తమకు వలయు పోషక ద్రవ్యములను సమీకరణము గావించుకొని తక్కినభాగమును విసరించును. ‡

† ఏటిగపాములును, కీటకములును ఎముకలులేని చుల్పజంతువులు.

‡ ఏటిగపాము లిట్లు సేంద్రియ పదార్థమును శిథిలము చేయుటయే కాక కొంతవరకు నేలపై సేంద్రియ పదార్థమును నేలలోని తమ కన్నములలోనికి

కొన్ని జాతుల వండుపురుగులు, ఈగడింభములు, కుమ్మరి పురుగులు మొదలగు కీటకములుగూడ ఏటిగపాముల వలెనే మంటియందలి ముఖ్యముగ నందుజేరు జంతుమల మూత్రములు వాని కశేబరములు మొదలగు వానినుండి సేంద్రియపదార్థములను దీసికొని సమీకరణము గావించు కొనగా మిగిలిన భాగమును విసర్జించును.

ఇట్టి జంతువులు త్వరలోపుట్టి చచ్చునవిగ నుండుటచే వీని కశేబరములు చేరుచుండుటవలన గూడ నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము వృద్ధియగుచుండును.

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థమునందలి కొంతభాగమే పూర్తిగ శిథిలమై పైని తెలుపబడినట్లు నత్రితములు, కర్మని తములు, గంధకీతములు మొదలగు నిరింద్రియములగు లవణములుగ ఎరిణామమునెంచి నేలయందలి తేమలో గరగి చెట్లు చేమల వేళ్లచే దీసికొనబడదగు స్థితికి వచ్చును. కొంతభాగము కొంతవరకు శిథిలమగుటచే నేర్పడు హ్యూమసువంటి సంకీర్ణ సేంద్రియ ద్రవ్యములుగ నుండును. మరికొంతభాగము శిథిల మగుటకు వ్యవధిచాలక సహజకణాయుత నిర్మాణము నింకను

లాగుకొనుటయు, ఆ కన్నములగుండ క్రిందినుండి కొంతమంటిని పైకి చేర్చుటకునూ తోడ్పడును ఒకానొక తణిఖీలో నీ యేటిగపాములు యొకరమునకు సుమారు 25-50 వేలుండునని లెక్కవేయబడెను వీని యాహారకోశముగుండ నొక సంవత్సరము లోపల నివి హెచ్చుగగల నేలయందు 10 టన్నులమన్న నడచునని యంచనా వేయబడెను. వీని కన్నములగుండ నేలలో సుమారు 2 అడుగులలోతు వరకుగూడ వాయు ప్రసారము హెచ్చు గుచుండును.

గోల్ఫ్‌నిసితిలో నుండును.† ఇట్టిసితిలోనున్న సేంద్రియ పదార్థము తగినంతగల నేల గుల్లబారి యందు నీరును, వాయువును సంచరించుటకు హెచ్చు వీలుగనుండును. అవకాశముచాలక పోవుటచే నిట్లు సంపూర్ణముగ శిథిలముగాని భాగముకాక, కొంతవరకు చీకుటచే నేర్పడి యటుపై నింక నెప్పటికిని విశ్లేషము నొందజాలని మైనమువంటి (wax-like) ద్రవ్యముకూడ నేలయందు కొంతయుండును. చెరుకు, అరటి వగైరా తోటలలో ద్రవ్యబహు నూటకాల్యలలోనికీవరకాలమున దిగిపోవు ఊట నీటిపై నెక్కిక వృధు తేలుచుండు జడపదార్థము ఇట్టి ద్రవ్యమే. ఇట్టిద్రవ్యము హెచ్చుగ కూడుకొనుచో నది నేలయందలి నీటి సంచలనమును కొంతవరకు అరికట్టగలదు.

ఇంతవరకు తెలుపబడిన విషయములు, తేమ సామాన్యముగ తగుమాత్రమేయుండు మెట్టనేలలకు వర్తించును. ఎల్లప్పుడును నీటితోనుండు దంప (మాగాణి) భూములందలి సేంద్రియ పదార్థమున జరుగు మార్పులు వేరొక విధమున నుండును.

దంపనేలయం దదివరకున్న సేంద్రియ పదార్థమును, పస్యముయొక్క కోతగాలు మొదలగువాని మూలమునగాని,

† శీతల ప్రదేశములందు - ముఖ్యముగ నడవులందు నూట్కొర్రులు చురుకుగ బనిచేయుటకు దగినంతయుష్ణత లేకపోవుటచే నేలకుజేరు సేంద్రియపదార్థ మెప్పటికప్పు డంతగా శిథిలము కాకపోవుటచే నిట్టిది సహజకణగుర్రమగు భాగము హెచ్చుగ కూడుకొనుచు ఇట్లు సేంద్రియపదార్థము హెచ్చుగ కూడుకొను నేలలే చెత్తనేలలు (peaty soils) అనబడును

వచ్చిరోట్ట, పశువుల యెరువు మొదలగు నెరువుల బలమున గాని చేరు సేంద్రియపదార్థమును, మళ్లలో నీరు పెట్టినపిమ్మట (దమ్ము మురుగునపుడును, వరి నాటిన వెనుకనుగూడ) కొన్ని జీవులు అట్టి నేలయందలి నిర్వాయుపరిస్థితులందు సైతము క్రమముగ శిథిలము చేసి యందలి కర్బనోదజనితముల నుండియు, సెల్యులోనునుండియు, మాంస కృత్తులనుండియు, కర్బన ద్వ్యష్టజనిదము ($C O_2$)ను చిత్తడివాయువు (marsh gas CH_4) ఉదజని మొదలగు నితరవాయుద్రవ్యములను, అమ్మోనియాను, పలువిధములగు సేంద్రియామ్ములను, కొన్ని యితర ద్రవ్యములను బుట్టించును. నేలయందలి జలించు అమ్మోనియానుండి నిర్వాయుపరిస్థితులలో యిదివరలో పేర్కొనబడిన సూక్ష్మదండికల సహాయమున నత్రితములు జరిప నవకాశముండదు. కాని వరి మొక్కల వేళ్లు అమ్మోనియానేగాని, దానినుండి యేర్పడు సంయుజ్య ద్రవ్యమును గాని నేరుగ దీసికొనగలుగుటచేవానికి నత్రజని లోటుండదు.

పైని చెప్పినవిధమున సేంద్రియ పదార్థమునుండి వుట్టు కర్బనద్వ్యష్టజనిదమునుండి నేలయందలి శైవలములు (algae) తమ జీవమునకు వలయు కర్బనమును దీసికొని ప్రాణవాయువును వదలివేయుననికూడ కనిపెట్టబడెను. ఈ ప్రాణవాయువు నీటిలోకరగి వరి మొక్కలవేళ్లు కుపయోగ పడును. ఈవిధముగ దంపనేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము నుండి కొన్ని సూక్ష్మజీవుల కర్తృత్వమువలన వరి మొక్కలకు వలయు అమ్మోనియామాత్రమే కాక, వానివేళ్లు నీటిలో

పెరుగుచుండుటచే వానికి కొరతగానుండు అమృజనిగూడ సమకూర్చుచుండును.

దంపనేలలలో సూక్ష్మజీవులు సేంద్రియ పదార్థమును శిథిలముచేయుటచే పరిచేల కుపయోగించు అమ్మోనియా, అమృజని మొదలగు నుపయుక్త ద్రవ్యములతోపాటు వానికి హానికరములగు ద్రవ్యములుగూడ కొన్నివుట్టును. కాని యివి మళ్లలోని నీటిని దీసివేసినపుడు నీటిలోకరగి మడి వెలుపలికి పోవును లేక దానితోపాటు నేలలోని కింకిపోవును. కావున పరిమళ్లలో నిండుల కనుకూలమగునంతవరకు జలవిమోచనమున కవకాశముండవలెను. ఇట్లు నీటితో పోవుటయేగాక ఈ హానికరద్రవ్యములు గొంతవరకు క్రమశః మరికొన్ని మార్పుల నొంది నిరుపద్రవములుగూడ నగును.

పదునొకండవ ప్రకరణము

క్రిందినేల, దాని లక్షణములు

వెనుకటి నాలు ప్రకరణములందును తెలుపబడిన విషయములు మొత్తముమీద నేలకంతటికిని వర్తించును. కాని ఆయా లక్షణములలో పై నేలకును, క్రిందినేలకును గొన్ని వ్యత్యాసములు గాననగును. సామాన్య సస్యముల యోగక్షేమములు, వాని వేళ్ళలో చాల భాగము ప్రసరించులోతు వరకును నుండు (అనగా సుమారు ౩ - ౪ అంగుళముల) మంటి యొక్క లక్షణములపైననే యాధారపడియున్నను, యీ పైపొర లక్షణములు కొంతవరకు దాని క్రింది పొరల స్వభావమును బట్టి మారుచుండుటచే క్రింది నేలలలోనికి వేళ్ళనుజూన్పు చెట్టుచేమలేకాక చాలభాగము పై నేలయందే వేళ్ళు ప్రసరించు సామాన్య సస్యములకుకూడ క్రింది నేల యొక్క లక్షణములు అనుకూలముగ నుండవలసి యుండును. ఈ ప్రకరణమున, పై నేలకును క్రింది నేలకును, ఆయా భౌతిక రసాయనికాది లక్షణములలో గాననగు ముఖ్యభేదములును, వాని పరస్పర సంబంధములును తెలుపబడును.

1. భౌతిక సంఘటనము — కొన్నిచోట్ల పైనేల నుకొండిగ నుండి, క్రిందినేల జగురుగ నుండవచ్చును. మాన్యముగ పైనేలయందలి మృద్దువైన మంటి రేణువులు పునీటితో గొట్టుకొని పోవుటయే యందుకు గారణము

కావచ్చును. కొన్ని నేలలలో పై నేలయే జగురుగనుండి క్రింది నేల యంతకంటె తేలికగ నుండవచ్చును. జలావసీతములగు వండలి నేలలందు తరుచుగ నిట్టి వ్యత్యాసము గాననగును. నీటిప్రవాహములు వాని వడియందలి భేదములనుబట్టి సహజముగ క్రింద బరువుగనుండు ఇసుకకొడి మంటిని, పైన తేలికగ నుండు జగురుమంటిని వదలిపోవుచుండుటయే తరుచు యిందుకు గారణమై యుండును. ఇదిగాక పై నేల నేటే పెక్కుసార్లు దున్నుచు వచ్చుటవలన-ముఖ్యముగ నీరు పె దున్నుట అనగా దమ్ముచేయుటవలన పైమంటిలోని పె రేణువులు చిన్న చిన్న రేణువులుగ శిథిలములగుటచే పైనే యందు క్రింది నేలయందు కంటె సన్నని రేణువుల ప్రమాణము హెచ్చును. మరియు దమ్ముచేసినపుడు ముదుగు రేణువులు కొన్ని క్రిందికి దిగిపోవుటవలన నీ భేదము మరింత హెచ్చును.

పై నేలకును క్రింది నేలకును, భౌతిక సంఘటనమున గలుగు భేదములు నేలయొక్క పుట్టుకనుబట్టికూడ యేర్పడవచ్చును. జన్మస్థానికములగు కృష్ణరేవడి నేలలందుగాని, ఎర్రచెక్కు లేక కంకరనేలలందుగాని, క్రిందిభాగమున పైభాగము నందంత పూర్తిగ శిథిలముగాని శిలా రేణువు లుండుటచే నా క్రింది భాగములు ముదుగుగ నుండుట గలదు. మరియు నారవ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు, యేర్పరనేలలందును, కృష్ణరేవడి నేలలందును, కంకర నేలలందును, సున్నపునేల లందును క్రిందిభాగమున నేల చట్టుకొనిపోవుటయు గలదు.

సామాన్యముగ పైనేలకంటె క్రిందినేల కొంత జిగురు తక్కువగ గలదగుట సన్యముల కనుకూలము. కాని పైనేల బొత్తుగా నినుకకొడినేల యగుచో క్రిందినేల యంత కంటె కొంత జిగురుగ నుండుట మంచిది.

2. నేలయందలి యంతరవకాశము, ఆంతరతలము. — పైనేలయు క్రిందినేలయు నెకేవిధమగు భౌతిక సంఘటనము గలవైనను, సామాన్యముగ పైనేలలోకంటె క్రిందినేలలో అంతరవకాశము తక్కువగను, ఆంతరతలము హెచ్చుగను నుండును. ఏలయన, పైనేలలోకంటె క్రిందినేలయందు, మంటి రేణువులు దగ్గరగ సర్దుకొనును. ఇందుకు పైమంటి యొత్తిడి యొక కారణము. క్రిందినేల దుక్కికి లోనుగాక పోవుటచే నందు పూసకట్టిన గుల్లరేణువు లేర్పడుట కవకాశము లేకపోవుట మరియొక కారణము. ఇట్లు మంటిరేణువులు దగ్గరగ సర్దుకొనుటవలన నెకే ఆయతనముగల మంటియందెక్కువ రేణువులుండుటయు, అందువలన వాని మొత్తపు ఉపరితలము హెచ్చుగనుండుటయు సంభవించును. ఇట్లు అంతరవకాశము తక్కువగను ఆంతరతలము హెచ్చుగ నుండుట సామాన్యముగ సన్యముల యభివృద్ధికి వ్యతిరేకములు. ఇందువలన గలుగు ముఖ్యమగు కీడు హెచ్చువర్షము గురిసినపుడు నేల యివకజేయుటయే. దీనిని తొలగించుట కుపాయము రాబోవు ప్రకరణమున దెలుపబడును.

3. మంటిబరువు :— రేణువు లొకేస్వభావము గలవైనను, పైనేలలోకంటె క్రిందినేలలో నవి దగ్గరగ సర్దుకొను

టచే సమానాయతనముగల పై నేలలోని మంటికంటె క్రింది నేలలోని మన్ను బరువుగనుండును.

4. మంటిస్నిగత — పైని తెలుపబడినట్లు పై నేల ముఖ్యముగ దంపనేలయందలి రేణువులు దుక్కిలేక దమ్ము వలన చిన్న చిన్న రేణువులుగ విడిపోవుటచే దాని స్నిగతకంటె క్రింది నేలయొక్క స్నిగత తక్కువగనే యుండును. ఇట్లుండుట సస్యముల కనుకూలమే.

5. సంకోచ వ్యాకోచములు :— క్రింది నేల కెండ తగులక పోవుటచేతను, వర్షముచేగాని, పారుదల నీటిచేగాని, యది పై నేలవలె యొకసారిగాక క్రమక్రమముగ దడియు చుండుటచేతను, పైమంటిచే నదుమబడి యుండుటచేతను క్రింది నేల సంకోచ వ్యాకోచముల కంతగా లోనుగాదు.

6. ఉష్ణత — కాలభేదమువలనను రేయిబజ్జి వల నను గలుగు ఉష్ణతాభేదములు పై నేలకంటె క్రింది నేలయందు తక్కువ గానగును. ఉష్ణప్రదేశములందు కొన్ని యడుగుల క్రింద నీభేదము లంతరించును. బొంబాయిలో నెకచోట 11 అడుగులక్రింద నేలయొక్క యుష్ణత యెల్లప్పుడును 83° ఫ.లు మాత్రమే యుండునని కనిపెట్టబడెను. శీతల ప్రదేశములందు హెచ్చు లోతువరకు నీభేదము గాననగును. బ్రెస్సిల్లులో 75 అడుగుల లోతునగాని సంవత్సరము పొడవునను ఉష్ణత యిట్లు సమముగ నుండదని కనిపెట్టబడెను. ఉష్ణప్రదేశము లందు సామాన్యముగ పై నేల క్రింది నేలకంటె సంవత్సరము పొడవుననుగూడ వెచ్చగనేయుండును. ఈభేదము వర్ష

కాలము నందు కంటె తక్కిన కాలములందు కొంచెము హెచ్చుగ నుండును.

క్రింది నేలలోనికిగూడ వేళ్ళనుదింపు చెట్టుచేమలకు పై నేలయొక్క ఉష్ణతాభేదములచే నెక్కికప్పుడు కొంత యననుకూలత గలిగినను, వాని వేళ్ళు కొంతవరకు క్రింది నేలలో వ్యాపించి యుండుటచే నా సమయములం దా చెట్టు చేమల కంటగా హానికలుగదు.

7. క్రింది నేల వర్ణము :— పైనేలయందు సేంద్రియ పదార్థము హెచ్చుగ కూడుకొనుచుండుటచే సేంద్రియ పదార్థ మంతగా లేని క్రిందినేల దానికంటె తేలిక వర్ణము గలిగి యుండును.

8. క్రింది నేలయొక్క గంధము :— క్రింది నేల యొక్క గంధము పైనేలయొక్క గంధమువలె ప్రస్ఫుటము గాదు. వ్యవహారములోనికి వచ్చు లక్షణమునుగాదు.

9. క్రింది నేలయందలి నీరు :— పైనేలపై గురియు వర్షపు నీరుగాని దానిపై పెట్టబడు నీరుగాని క్రమముగా క్రింది నేలలోని కింకును. ఎండకాలమున పైనేలలోకంటె క్రిందినేలయందే పదునెక్కువగ నుండును. తొలకరించిన కొంతకాలము వరకును పైనేల దానికి క్రిందుగనుండు నేల కంటె హెచ్చు పదును గలిగియుండును. అటుపిమ్మట వర్షపు పరిమితియొక్క హెచ్చు తగ్గులనుబట్టి క్రిందినేలలోకంటె పైనేలయందలి తేమ ఒక్కొక్కప్పుడు హెచ్చుగను మరి

యొకప్పుడు తక్కువగను నుండవచ్చును. వర్షకాలాంతము మొదలు ఘరల వర్షకాలము వచ్చువరకు పైనేలకంటె క్రింది నేలయే హెచ్చు పదునుగ నుండును. క్రిందినేలలో నిట్లు సర్వకాలములంగును కొద్దిగొప్ప పదునుండుటచేతనే లోతుగ వేళ్ళను జొన్ను చెట్టు చేమలు వేసవిలో పైనేలలో తేమ లేక పోయినను నట్టులే పెరుగ గలుగచున్నవి.

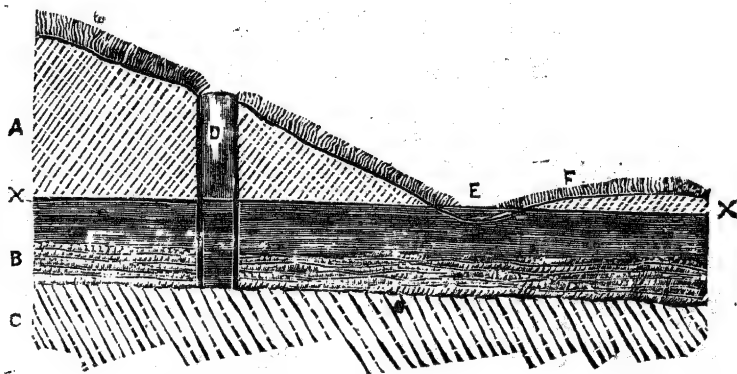
పైనేలలోనుండి క్రింది కింకు నీరు తగినంత వర్షము గురియుచోట్లను, తగినంత నీరు ప్రవహింప చేయబడుచోట్లను, క్రిందినేలలోనికి క్రమముగ దిగుచు దాని కేదేని సూనెరేవడి వంటి గట్టిమంటిపొరగాని, రాతిపొరగాని యడ్డము వచ్చువరకు బోవును. పైనుండి తగినంత నీరు దిగుచో నది యాగట్టిమంటి లేక రాతిపొరపైగల మంటిపొరలో కూడుకొనుటవలన నాపొర జలపూరితమగును. పైనుండి నీరు దిగుచున్న కొలదిని యిట్లు జలపూరితమగు పొరయొక్క మందము హెచ్చు చుండును. గట్టిపొర పైనేల పైమట్టమునకు సమీపమున నున్నచో క్రిందినేలయేగాక పైనేలకూడ తరుచు జలపూరిత మగుటగలదు. ఇట్టి నేల యివకనేల యనబడును. 48 వ పటమున F చే సూచింపబడిన ప్రదేశమిట్టిదే. గట్టిపొర కొద్ది గొప్పలోతున నున్నపుడు దానిపైనున్న క్రిందినేలలో కొంత భాగమే జలపూరితమైయుండును. ఇట్లు జలపూరితమైయుండు పొరలోనికి దిగువరకు మన మొక గోతిని లేక నూతిని ద్రవ్య చో దాని క్రింది భాగమున నాచుట్టుపట్లనున్న క్రిందినేలలోని నీరూరి కూడుకొనును. (48వ పటమున D చూడుడు) ఇట్లు

గోతిలోనికి లేక నూతిలోనికూరు నీటికి అంతర్భూమజలము (Underground water) అనిపేరు. సామాన్యముగ నూతులలోని నీటిమట్టమే ఆయా ప్రదేశములందలి అంతర్భూమజలపు మట్టమును తెలుపును. ఈ యంతర్భూమజలము యొక్క మట్టము చాలచోట్ల వర్షకాలమున - ముఖ్యముగ కడపటి భాగమున - హెచ్చి క్రమముగ తగి వేసవియందలి కడపటి భాగమున మిగుల తగ్గును. కొన్నిచోట్ల నాకాలమున యీ నీ రిగిరిపోవుటయుగలదు. గట్టిపారయుండు లోతునుబట్టి కొన్నిచోట్ల ద్రవ్యబహు నూతులలో నీరు పైకుండుటయు కొన్నిచోట్ల లోతుగనుండుటయుగలదు. 100, 120 అడుగుల వరకు గట్టిపారదగులక పైని మంటిపారయే యుండుటచే నచట సంతలోతువరకు సామాన్యపు నూతులను ద్రవ్యుట దుస్సాధ్యము కావున నట్టి ప్రదేశములలోని నూతులందు నీరు పడదందురు.

క్రిందినేల లక్షణములలో నీయంతర్భూమజలపుమట్టమే చెట్టు చేమలకు మంచి చెడ్డలను గలిగించుటలో ముఖ్యమైనది. ఇది పై నేలవరకు వచ్చుచో నందుపెరుగు చెట్టు చేమల వేళ్ళకు ప్రాణవాయువు లభింపకపోవుటచే నవి చెడును. పై నేలలోనూత్రము వేళ్ళుండు సామాన్య సస్యముల కీమట్టము ఆయా నేలల స్వభావముననుసరించి నేల పై మట్టమునకు 3-6 అడుగుల లోతుకంటె సమీపమునకు వచ్చుట మంచిది కాదు. వర్షములేనపుడు నేల తన కేశాకర్షణశక్తిచే నీ లోతు నుండి తేమను పైకి లాగుకొనగలుగుటచే క్రిందినేలలో నింత

మాత్రపు లోతున నీరుండుట యనుకూలము గావచ్చును.

48 వ పటము



నేలయందలి పొరలు అంతర్భావ జలపు మట్టము

X X అంతర్భావజలపు మట్టము, నూతులలోని నీటిమట్టమిదియే. A. మంటిపొర B. ఇసుక పొర C. రాతి పొర D. నూయి E. మిగుల పల్లపు ప్రదేశము; ఇచ్చట సంతర్భావజలము నేలపై మట్టమునకు వచ్చినది. F. ఇది E కంటె కొంచెము మెరక ప్రదేశము. ఇచటి అంతర్భావ జలము యొక్క మట్టము నేలమట్టమునకు కడుసమీపమున నున్నది. కావున నేల యివక చేయును.

లోతుగ వేళ్ళను జొన్ను చెట్లకు వాని స్వభావమునుబట్టియు, వర్షపాతమును బట్టియు అంతర్భావజలమట్టము 6 - 20 అడుగులవరకుండుట యనుకూలము. కొబ్బెర మొదలగు నేక దళ బీజకవృక్షములకు నీరు సుమారు 6-12 అడుగుల లోతు ననున్న మంచిది. మామిడి మొదలగు జాతులకు 12-20 అడు గుల లోతుననున్న మంచిది. అనుకూల పరిస్థితులలో ఆయా

జాతుల చెట్లవేళ్ళు పోగలుగు లోతునందు హెచ్చుభాగము అంతర్భాగము జలపు మట్టమునకు పైననుండుటయే మంచిది. ఉత్తర విశాఖపట్టపు జిల్లాలోని 'ఉద్దానము' అను ప్రదేశమునగల యెర్రనేలలలో 50-100 అడుగుల లోతునగాని నీరు పడనిచోట్లగూడ మామిడి, వనస మొదలగు ఫలవృక్షములు బాగుగాబెరిగి కాయుచున్నవి.

భూమిపై వర్షపునీరు మెరకనుండి పల్లమునకు ప్రవహించునట్లే, అంతర్భాగము జలముగూడ దానిక్రింద గట్టిపొర యొక్క మిట్టపల్లముల ననుసరించి యెత్తుగనున్న చోటినుండి పల్లముగనున్న వైపునకు బోవుచుండును. ఇట్లుపోవుటలో నది మంటిగుండ స్రవించుటయేగాక అంచేర్పడు కొన్ని నాళముల గుండకూడ బ్రవహించుట గలదు. మనము త్రవ్వ నూతుల లోని కూరు నీరు ప్రక్కలనుండి యుండుటను నూరుచో నది ఊటనీరందుము. ఒకటి రెండు నాళములగుండ వచ్చుచో 'జల' పడినదందుము.

నూతులు త్రవ్వటవలన గాక, అంతర్భాగము జలము ప్రవహించి మార్గమున నెచటనైన (48వ పటమున జూపబడిన E అను చోటునందువలె) దాని మట్టము ($X...X$) కంటె పల్లపుప్రదేశముండుచో నందు నీరు ఊటలు (Springs)గా స్రవించుచుండును.

వర్షపునీరు కొంచ మించుమించు స్వచ్ఛమైన దైనను, అది మంటిగుండ క్రిందికి దిగినపు డందలి లవణము లానీటి యందు కొద్దిగొప్ప కరగును. కావున, నూతులందలి నీటిలో

వర్షపునీటిలోకంటెగాని నదీజలమునందుకంటెగాని కరగి
యుండు లవణముల పరిమితి హెచ్చుగనుండును. వీనిపరిమితి
వేయింటికి సుమా రొకవంతుకంటె హెచ్చుగలేనిచో నానీరు
తీయగనుండి, త్రాగుటకును, వంటకును, సస్యములకు పెట్టు
టకును అనుకూలముగ నుండును. లవణములు వేయింటికి
2, 3 వంతులకంటె హెచ్చుగ కరగియుండుచో - ముఖ్య
ముగ నందు సోడియలవణములు హెచ్చుగనుండుచో-నానీరు
చవకగ (చప్పగ) గాని, ఉప్పుగగానియుండి, త్రాగుటకుగాని,
వంటకుగాని, సస్యములకు బారించుటకుగాని యర్హముగ
నుండదు.

10. జలగ్రహణశక్తి:—క్రిందినేల పైనేలకంటె తక్కువ
యంతరవశాశము గలిగియుండుటచే దాని జలగ్రహణశక్తి
తక్కువగ నుండును.

11. జలధారణశక్తి:—పైనేలయందుకంటె క్రింది
నేలయందు మంటి రేణువులు దగ్గరగ సర్దుకొనుటచే నీశక్తి
క్రిందినేలకు హెచ్చుగనే యుండును. ఇట్లుండుట తేలిక
నేలలో ననుకూలము. కాని జిగురునేలలో ప్రతికూలము.
దుక్కి మొదలగు పనులవలన పైనేలయందువలె క్రిందినేల
యందు దీలక్షణమునమార్పులంతగాలుగుటకవశాశములేదు.

12. జలస్రవణము — జలధారణశక్తికి వ్యతిరేక
లక్షణమగుటచే నిది క్రిందినేలయందు పైనేలయందుకంటె
సామాన్యముగ తక్కువగనుండును.

13. బాష్పీభవనము :— క్రిందినేలనుండి తేమ నేరుగ యావిరియై పోవుట కవకాశము లేకపోయినను, పైనేలయందలి తేమ యావిరియై పోయినకొలదిని క్రిందినేలలోనితేమ పైకి లేచుచుండును. క్రిందినేలయందు మంటిరేణువులు పైనేలలో కంటె దగ్గరగ సర్దుకొని యుండుటచే దాని కేశాకర్షణశక్తి యించుక హెచ్చుగనుండుటయేగాక, పైనేలయందువలె దీనికి దుక్కి మొదలగు పనులవలన సంతరాయము గలుగదు.

14. వాయుప్రసారము :— సంవత్సరమున హెచ్చు భాగమున పైనేలయందుకంటె క్రిందినేలలోని యంతరవ కాశమే హెచ్చుతేమ గలిగియుండుటచేతను, మొత్తము మీద క్రింది నేలయందలి యంతరవకాశము పైనేలయందు కంటె తక్కువగ నుండుటచేతను క్రిందినేలలో తక్కువ వాయువుండును. సేంద్రియ పదార్థము తక్కువగ నుండుట చేతను, అవి శిథిలమగుటకు పరిస్థితు లనుకూలముగ లేక పోవుటచేతను అందలి కర్బనద్రవ్యమజనిదము పైనేలలోకంటె తక్కువగనే యుండును.

15. రసాయన సంఘటనము :— పైనేలలోకంటె సామాన్యముగ క్రిందినేలలో సేంద్రియ పదార్థమును, నత్ర జనియు దక్కువగ నుండును. ద్రావణీయములగు నాహార ద్రవ్యములును పైనేలలోకంటె క్రిందినేలలో తక్కువగ నుండును. ఇందుకు కారణము పైనేలకువలె, క్రిందినేలకు దుక్కి, సూర్యరశ్మి, వాయుసంయోగము మొదలగు నదు పాయములు లేకపోవుటయే.

కొన్ని ప్రదేశములలో క్రింది నేలలందు, ముఖ్యముగ దానిక్రింద చట్టుగాని, రాతిపొరగాని యుండుచో ఔర లవణములు (ముఖ్యముగ సోడియ లవణములు) హెచ్చుగ కూడు కొని యుండుట గలదు. అట్టి లవణములు 6 వ ప్రకరణమున తెలుపబడినట్లు కొన్ని సందర్భములలో నచటనే యుత్పత్తియై యుండవచ్చును. కొన్ని పరిస్థితులలో ప్రక్క ప్రదేశముల నుండి క్రిందికి దిగి యచట జేరియుండవచ్చును. ఇట్లు క్రింది నేలలో లవణములు కూడుకొనుచో, నవి వేసవిలో కేశా కర్షణశక్తిచే నేలపైకి వచ్చి యావిరియగు నీటితోగూడ మరల పైకివచ్చి జేరుటచే పైనేల సస్యముల కనుకూలము కావచ్చును. చొటినేలలను బాగువరచుటను గురించి రాబోవు ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

16. క్రింది నేలయందలి జీవరాసులు — క్రిందినేల యందు సేంద్రియపదార్థము చాల తక్కువగనుండుటచే నందు జీవరాసులంతగా గానరావు. కొన్ని శైవలములు మాత్రము 1, 2 అడుగుల లోతువరకు గానవగును.

పైని తెలుపబడినట్లు పైనేలకును, క్రింది నేలకునుగల ముఖ్యభేదములను, క్రింది నేలయందలి లోపములకును పై నేల యొక్క ఫలదతకును సంబంధమును తెలిసికొనుచో, రాబోవు ప్రకరణమున దెలుపబడునట్లు ఆ లోపములను గొంతవరకు సవరించుటకును, ఆయా నేలలం దాయా సస్యముల కాయా కాలములందు జేయు దోహదములను యుక్తముగ జేయుటకును గొంతవరకు సాధ్యపడును.

పండ్లెండవ ప్రకరణము

నేలయందలి దోషములు, వాని పరిహారము

ఏనేలయైనను వెనుకటి యెదు ప్రకరణములందును దెలుపబడిన లక్షణముల విషయమున ననుకూలమైన దగుచో నందుచేట్లు చేమలను జెంచుట సులభమే. ఏవిషయముననైనను నేల యనుకూలముగ లేనపుడు అందలి దోషమును తొలగించుటకు కూడ కొంత యవకాశము ముండవచ్చును.

కొన్ని నేలలందు సామాన్యముగ గాననగు ముఖ్య లోపములు లీక్రింద వివరింపబడినట్లు ఐదు విధములుగ నుండవచ్చును.

(i) నేల తగినంత లోతుగా లేకుండుట, కోరివేయబడుట, లేక దానిపైని యిసుక మేటపడుట.

(ii) నేల మిగుల బంకకొడిగ గాని, మిగుల యిసుక కొడిగ గాని యుండుట.

(iii) నీరు చురుకుగ వడియక నేల వర్షకాలమున నివకవేయుట.

(iv) నేలయందు ఏవైన కొన్ని యాహారద్రవ్యములు, సేంద్రియపదార్థములు లోటుపడుట.

(v) నేల యతితౌరత్యమునుగాని యతి యమత్వమును గాని గలిగియుండుట.

పైని పేర్కొనబడిన యెదు విధముల లోపముల వలనను చెట్టుచేమల యభివృద్ధికి గలుగు నాటంకములును, ఆ లోపములును, కొద్దిగొప్ప శాశ్వతముగ గాని తాత్కాలికముగ గాని నవరించి నేలయొక్క ఫలదతను హెచ్చించుటకు చేయదగిన పనులును నీ క్రింద కొంత వివరింపబడును.

(1) నేల తగినంత లోతు లేకుండుట, కొరివేయబడుట లేక దానిపైని యిసుకమేటబడుట :— నేల తగినంత లోతుగ నుండినయెడల నందు చెట్టుచేమల వేళ్ళు యధేష్టముగ క్రిందికి దిగి యాహారమును విరివిగ సంపాదించుకొని వృద్ధియగుటకు దగిన యవకాశ ముండదు. మామిడి, కొబ్బరి మొదలగు పెద్ద వృక్షములు లోతుగ వేళ్లు బాదుకొని గాలికి నులభముగ వడిపోకుండ నిలుచుటకు వీలుండదు. కావున నట్టి నేల యందు చిన్న మొక్కలేగాని పెద్దచెట్లు పెరుగజాలవు. తగినంత లోతులేని నేలలు త్వరలో వేడి యెక్కును. త్వరలో చల్లబడి పోవును. ఉష్ణత యిట్లు చురుకుగ మారుచుండుట 7 వ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు చెట్టుచేమల పెరకువ కనుకూలముగాదు. లోతు తక్కువగ నుండునేలల మొత్తపు జలధారణ శక్తి తక్కువగ నుండును. అందువలన వర్షము తరుచుగ గురియుచుండనిచో నందలి తేమ త్వరలో నారిపోవును. వర్ష మేమాత్రము హెచ్చైనను నేల యివక చేయును. క్రింది కింకుట కవకాశము తక్కువగుటచే వర్షపునీటిలో చాల భాగము ఉపరితలమునుండియే పొరలిపోవుచుండును. ఇట్లు పొరలిపోవు నీటిలో నేలయందలి మృదువైన మంటి రేణువులు

హెచ్చుగ కొట్టుకొనిపోవును. హెచ్చునీ రిట్లు పొరలి పారు నవుడు గలుగు ఒరయికచేగూడ కొంత మన్ను కొట్టుకొని పోవును. నేలయందలి ద్రావణీయ ఆహారద్రవ్యములలో గొంత భాగముకూడ యీ నీటిలో కరగి నష్టమైపోవును. * ఇందువలన నేల సారహీనమగుటయేకాక అందలి మన్నే కొంత నష్టమై క్రమముగ మంటిలోతు తగును. మరియు నిట్లు పైకి పొరలిపోవు నీరు అంతటను సమముగ బ్రవహింపక యెచట నించుక పల్లముగనున్న నచట చేరి చిన్న చిన్న జాళ్ళుగ నేర్పడి యవి కొన్ని చేరుటవలన నంతకంటే పెద్దజాళ్ళేర్పడి క్రమముగ వానిలో జేరు నీటి పరిమితి హెచ్చుకొలదిని ప్రవాహపు వేగమును, బలమునుగూడ హెచ్చి నేల కొద్దిగొప్ప లోతైన గాళ్ళుగ కోరివేయబడును. క్రమముగ నీగాళ్ల వెడల్పు హెచ్చి చిరువాగులును, పెద్ద వాగులును యేర్పడి,

* బల్లారి జిల్లాలోని హగరి వ్యవసాయ పరిశోధనస్థానమున కృష్ణ రేపడి నేలయందు జరిగిన యొక తనిఖీలో 1938 - 39 వ సంవత్సరమున వర్షము హెచ్చుగ అనగా 13 దినములలో 15.66 అంగుళములు కురిసినపుడు ఆ 15.66 అంగుళముల వర్షములోను, 8.14 అంగుళములు మాత్రమే నేలలోని కింకెననియు, తక్కిన 7.52 అంగుళముల వర్షపునీరును పైకి పొరలిపోయెననియు లెక్క తేలెను ఇట్లు పైకి పొరలిపోయిన నీటిలో కరగి నేలయందలి ద్రావణీయ ద్రవ్యములు ఎ. 1 కి 133 పౌనుల చొప్పున నష్టమైపోయెననియు ఎ 1 కి రమారమి 10 టన్నుల మన్ను, దానిచే కోరివేయబడెననియు లెక్కవేయబడెను.

49 వ పటము



సాగుభూమి కోరివేయబడుట - ప్రారంభదశ

పైమంటిలో చాలభాగము కోరివేయ బడుటవలన, నానేల
యసమమై వ్యవసాయమున కనర్హమగును.

పైని తెలుపబడినట్లు సాగుభూమి కోరివేయబడి,యం
దలి సారమును, మన్నును నష్టమై దానిలోతు లగ్నిపోకుండ
గను అసమముకాకుండగను కాపాడుటకు కర్షకులు చేయద
గిన పను లీక్రింద తెలుపబడును.



లోతుగ కోరివేయబడిన యొక యెర్రనేల

1. నేలయొక్క సహజమగు వాటమున కడుగా గట్టు వేయుట :— ఇట్లు వేయబడు గట్టు నేలపైబడు వర్షపునీరు యధేష్టముగ పోరలి పోకుండ నడుకొనును. అందువలన హెచ్చునీరు నేలలోనికింకును. పైకి ప్రవహించిపోవు నీటి పరిమితియు దాని వడియు తగును. అందువలన నా నీటిలోకరగి నష్టమగు ద్రవ్యముల పరిమితియు కోరివేతయు తగును. వర్షపు నీరు మెరకనుండి పల్లమున కీడ్చుకొనిపోవు మన్ను ఈ యడ్డు గట్టుపైన నిలచిపోవును. అందువలన నేలయొక్క వాటము

క్రమముగ తగ్గి కొంతకాలమునకు రెండేసి గట్లమధ్యగల ప్రదేశ మొక్కొక యంతరముగ నేర్పడును.

పైని తెలుపబడినట్లు వేయబడు నిడివిగట్లమధ్య దూరమును వాని యెత్తును నేలయొక్క వాటమునుబట్టి యుండును. అచటచట పీనికడ్డుగా గట్లనువేసి నేలను మళ్ళుగ విభజింపవచ్చును. సామాన్యముగ నేలయొక్క వాటమున కడ్డుగావేయబడు గట్ల దూరమునకంటె సీ నిడువుగట్ల దూరము రెట్టింపు ఉండదగును. పైని తెలుపబడినట్లు నిలువుగట్లను, అడ్డుగట్లను వేయబడిన మళ్ళలో దున్నిన వెనుక మరల తాత్కాలికమగుగట్లచే చిన్నచిన్న మళ్ళుగ విభజించుట మరింతయనుకూలము * ఈవనిని సులభముగ చేయ వీలగుటకు 51 వ పటమున జూపబడిన పశువులచే లాగబడు పనిముట్లు అనుకూలముగనుండును.

2. పొరలు సీరుపోవుటకు దగిన కాల్యల నేర్పాటు చేయుట:— పైని తెలుపబడినట్లు నేలయొక్క వాటమున కడ్డుగా వేయబడు గట్లకు వలయు మంటిని వానికెగువవైపున కొంచెము సుమారు 1-1½ అడుగుల స్థలమువదలి త్రవ్వచో

* హగరి శ్రేష్ఠమున జరిగిన యొక తేజిఫ్లో నిట్లు నిర్ణయించి కాపాడిన నేలపై గురిసిన 6 15 అంగుళముల వర్షములోను 4.51 అంగుళములు (అనగా నూటికి 73 వంతులు) నేలయం దిరికి, తక్కిన 1.64 అంగుళములు (అనగా నూటికి 27 వంతులు) మాత్రమే పొరలిపోయెను. గట్లువేయని నేలలో 2.83 అం (46%) నేలలోని కింకి తక్కిన 3.32 అం (54%) ను పొరలిపోయెను.

నేర్పడు కాల్యలే పొరలునీటికాల్యలుగ నుపచరించును.
హెచ్చువర్షము కురిసినపు డీకాల్యలనన్నిటినుండియు వై!

51 వ పటము



తాత్కాలికపు గట్లనెరపరచు పనిముట్టు

ప్రవహించి పోవలసియుండు నీరంతయు పోవుటకు వానికడుగా నొకటి రెండు పెద్ద పొరలునీటికాల్యలుకూడ నుండవలెను. సామాన్యముగ నిట్టి పెద్ద పొరలునీటికాల్యలు రెండేసిమల్లకు ఒక్కొక్కటిచొప్పున వాని మందలలో నుండవలెను. వీనిలో నచటచట-సామాన్యముగ నిలువుగట్లు ఈ పెద్దపొరలు కాల్య గట్లను గలియుచోట్ల అడుగ రాళ్లుపేర్చిగాని కర్రలను పేర్చి గాని అడుకట్టల (dams) ను నిర్మించవలెను. ఇట్టి కాల్యల నేర్పాటుచేయుచో వర్షము హెచ్చుగ కురిసినపుడు పొరలి పోవు నీరు నిలువుగట్లను గాని, అడుగట్లనుగాని, పెద్దపొరలు కాల్యగట్లనుగాని యెచటను గొట్టివేసి విచ్చలవిడిగ ప్రవహింపక పెద్దపొరలు కాల్యద్వారా పొలమువెలుపలి మురుగు కాల్యలోనికి బోవును. మిగుల హెచ్చువర్షము కురిసినపుడెపు

డైన గట్లకును కాల్యలకును నష్టముగలుగుచో సాధ్యమైనంత వేంటనే వానిని మరమ్మతు చేయవలెను.

3. కడపటిసారి దున్నునపుడు నేలయొక్క వాటమున కడుగా చాళ్ళుపోయుట:-దున్నిననేల దున్ననినేలకంటె వర్షపు నీటిని హెచ్చుగ బీల్చునను విషయము సులభగ్రాహ్యమే. కడపటిసారి దుక్కి + నేలయొక్క వాటమున కడుగనుండుచో చాలునకును చాలునకును మధ్యనుండు డోరియాలు(ridges) వర్షపునీరు నేలయొక్కయుపరిభాగమున సులభముగ దొరిలి పోకుండ కొంతవర కడుగొనుటచే నేలలోనికి మరికొంత నీరింకుట కవకాశము గలుగును.* పొరలిపోవు నీటి పరిమాణము మరి కొంత తగ్గును. నేలనుండి కోరి వేయబడి కొనిపోబడు మంటి పరిమాణమును తక్కువగనే యుండును. ర్గ

+ సామాన్యముగ కొర్న (fallow) నేలను దున్నునపుడు అధమము చెండు సాగ్లయినను (పడుగు పేకలుగ) దున్న వలసియుండును. చిర కాలము నుండి సాగులేకపడియున్న వానిలో — ముఖ్యముగ గడ్డిపట్టినవానిని మాడు నాలుగుసార్లు దున్న వలసియుండును. ఎన్నిసార్లు దున్నినను కడపటిసారి వాటమున కడ్డముగనుండునట్లు చూడవలెను.

* హగరి ష్రేతమునజరిగిన తనిఖీలో తెలుపబడినట్లు కురిసిన 6.15 అం. వర్షపునీటిలో ఏవనియు చేయని నేలయందు 2.83 అంగుళము నీరు (46%) మాత్రమును, గట్లుపేసినదానిలో 4.54 అంగుళము నీరు (73%) ను యింక గట్లుపేయుటకుదోడు నేలను దంతులతో డోరియాలు చేరునట్లు దున్నిన నేలయందు 5.14 అంగుళములనీరు (83%) యింకెను. పొరలి పోయిన నీరు వరుసగా 3.32 అం. (54%) ను, 1.61 అం. (27%) ను, 1.01 అం. (17%) ను ఉండెను.

ర్గ 2. క తనిఖీలో తెలుపబడినట్లు పైని డోరియాలుగ దున్నబడిన

4. వర్షకాలమున నేలను గప్పియుండు సస్యములను సాగుచేయుట — పై పనులకు దోడుగ నట్టి సస్యములను సాగుచేయుచో పొరలిపోవు వర్షపునీటిపరిమితియు దానితో గొట్టుకొనిపోవు మంటిపరిమితియు మరికొంత తగ్గును. ఇందు లకుగాను, నల్లనేలలలో సాగుచేయదగు సస్యములలో పిల్లిపెస రయు, వేరుసెనగ (నేలపైప్రాకు రకములు)యు శ్రేష్ఠములుగ గనబడెను. ‡ వీరివలె నేలనుగ్రమ్ము స్వభావముగలది కాక పోయినను కొర్రకూడ చురుకుగనెదిగి నేలను గ్రమ్ముటచే కొంత యుపయోగకారిగ గనబడును. నేలనుగ్రమ్ము సస్యము లను క్రమ్మని సస్యములతో మిశ్రణములుగ సాగుచేసినను గొంత ప్రయోజన ముండును. తేలిక నేలలలో, నిందులకు సాగుచేయదగు సస్యములలో వేరుసెనగ, బొబ్బర, ఉలవ, చిరుగడపుతీగ, యివి ముఖ్యములు.

బీటినేల గట్టిగ నుండుటచేతను, పైని కొద్దిగొప్ప గడ్డి పెరిగియుండుటచేతను, సామాన్యముగ సాగునేలలో జరుగు నంత యొరపిడికి లోనుగాదు. కాని నేల యొక్కవ వాటము గలిగి యున్నపుడును, దానిపై గురియు వర్షపు నీరేకాక పై నేలనుండి 1 కి 3.60 టన్నులవఱకు కోరివేయబడగా, నట్లు చేయబడిన దానిలో 9 86 టన్నుల వఱకు కొట్టుకొనిపోయెనని లెక్కదేలెను.

‡ ఒక తణిఖీలో కొర్ను నేలనుండి కోరివేయబడిన మంటిప్రమాణము 100 భావించినప్పుడు, ప్రత్తిని సాగుచేసిన నేలనుండి 63 వంతులు, జొన్న సాగుచేసిన నేలనుండి 27 వంతులును, వేరుసెనగ వేసిన నేలనుండి 20 వంతులును, పిల్లిపెసరవేసిన నేలనుండి 9 వంతులును మాత్రము నష్ట మయ్యెనని లెక్కదేలెను.

నీరుకూడ దానిపై బ్రవహించు నపుడును, వేసవిలో నెండచే వచ్చికయంతయు నశించి తొలకరించునప్పటికి నేల యనా చ్ఛాదితముగ నుండు స్థితియందును బీటినేలనుండికూడ మన్ను వర్షముచే కొద్దిగొప్ప కోరివేయ బడుచుండును. మరియు నేలయంతయు నేకముగ గడ్డిగాదములు పెరుగక గడ్డితేని జాడలు కొన్ని యేర్పడుచో, నీరంతయు నాజాడల వెంట ప్రవహించి వానిని లోతైనగాళ్లుగ కోరివేయును. బీటినేలపై బండ్లు పోవుచుండుటచే నేర్పడు చక్రముల జాడలుకూడ నిట్టి గాళ్ళేర్పడుటకు దోడ్పడుచుండును.

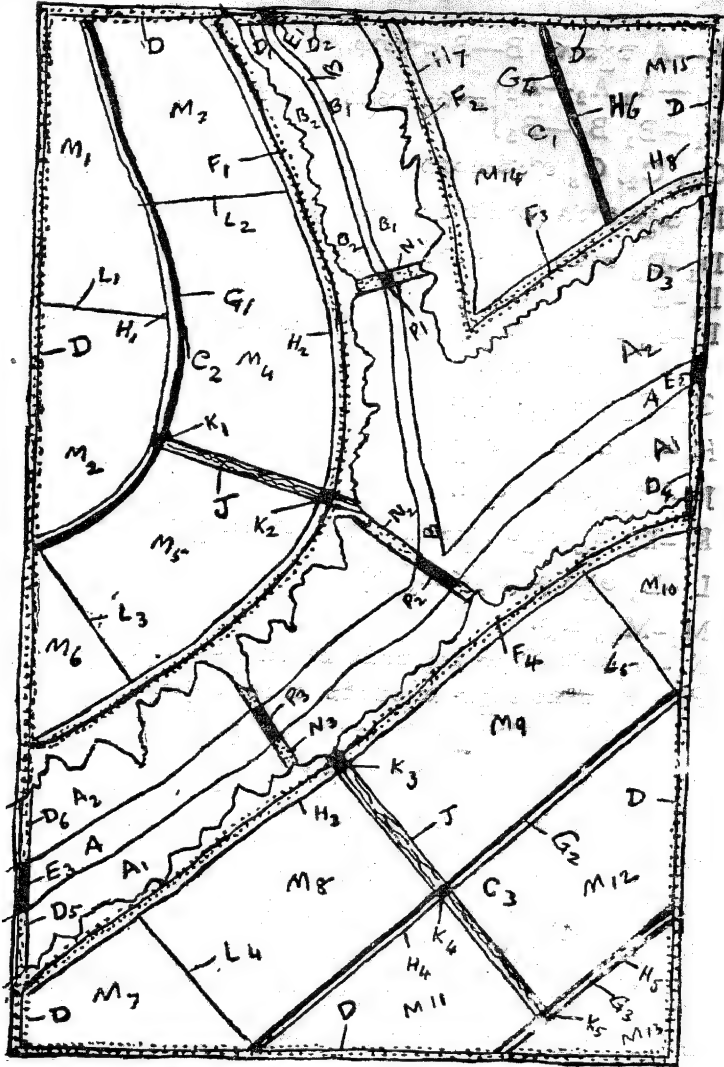
బీటినేల కోరివేయబడకుండ కాపాడుటకు పైసీరు బీటి మీదికి రాకుండ చుట్టును కోరడి వేయుటయు, బీటి నంత టిని కంచెలచే రెండుమూడు భాగముగ విభజించి యొకభాగ మున కొంతకాలమును మరియొక భాగమున మరికొంత కాల మును పశువులను వంతులవారీగా మేపుచు వచ్చుటయు ముఖ్యోపాయములు. ఇట్లు చేయుచో క్రమముగ నేలయంత టును గడిపటి యొరపిడి చాలవరకు తగ్గిపోవును. అవసర మగుచో సాగునేలలందువలెనే గట్టను పొరలు నీటి కాలువ లనుగూడ నేర్పాటు చేయవచ్చును. కొద్దివిస్తీర్ణముగలవారు బీటిలో గడ్డి చచ్చుటవలన నేర్పడిన బట్టలందును, జాడలం యను తొలకరిలో దున్నిగాని, త్రవ్విగాని గడ్డివిత్తులను లేక వానివేళ్ళ ముక్కలను వేసి యందు గడ్డి పెరుగునట్లు చేయ వచ్చును. కొన్నిచిన్న బట్టలందు గడ్డిచెక్కులను కరపించినకొరపించవచ్చును.

బంజరు నేలలలో సామాన్యముగ గొంత కోరివేయ బడని భూమియు కొంతవరకు కోరివేయబడిన భూమియు, హెచ్చుగ కోరివేయబడినను బరపిడి నాపి ఖర్చువరచ వీలగు భూమి కొంతయు, అట్లు చేయుటకు వీలుపడని భూమి కొంతయు నిట్లు నాలుగవసలలోనున్న భూమియుండవచ్చును.

కోరివేయబడని నేలకును, కోరివేత ప్రారంభమైన నేల కును, పై నీరువచ్చి పడకుండ చుట్టును కోరళ్లను వేయ వలెను. అవసరమగుచో నచటచట వాటమున కడ్డుగా గట్లనువేసి, మళ్ళుగ విభజించి, పొరలునీటి కాల్యలను గూడ నేర్పాటు చేయవలెను. ఈ మళ్ళు ఒక్కొక్కటి సామాన్య ముగ 4, 5 ఎకరములుండదగును. కాని నేలయొక్క స్థితిని బట్టి యింకను తక్కువగగాని, హెచ్చుగగాని యుండినను నుండవచ్చును. కొన్ని మళ్ళను బీడుగ వదలి, వానిని పైని తెలుపబడిన ట్లభివృద్ధి చేసి యందుపశువులను పంతులవారీగా మేపవచ్చును. కొన్నిటి నిదివరలో సాగుభూముల విషయమున దెలుపబడిన రక్షకోసాయముల నవలంబించి నేవ్యము చేయ వచ్చును. కొన్ని మళ్ళలో ఫలవృక్షములను, చంటచెరుకు, కలవ వగైరాల నెనగు జాతులను నాటవచ్చును.

కొద్దిగొప్ప హెచ్చుగా కోరివేయబడిన భూమిని ఖర్చు పరచుట కవలంబించదగు విధానము ఈ క్రింది పటము సహాయమున దెలుపబడును. *

* ఈ విధానము 1916-19 సంవత్సరములందు విజయనగరము సంస్థానపు బంజరుభూములను ఖర్చుపరచుటలో గడించిన యనుభవమునుబట్టి తయారు చేయబడినది. ఇది విశాఖపట్నంజిల్లా పరిధితులకు వర్తించునదైనను, స్వల్ప మార్పులతో నితర జిల్లాలకుగూడ వర్తింపజేయవచ్చును.



హైద్రాబాద్ కోరి వేయబడిన బంజరుభూమి

A—A పెద్దవాగు. B—B దానిశాఖ.

$A_1—A_1$ $A_2—A_2$ } వాగున కిరుప్రక్కలను కోరివేయబడిన భూమి
 $B_1—B_1$ $B_2—B_2$ }

C_1, C_2, C_3 కోరివేయబడిన ఖండములు

D. చుట్టు కోరడి (తాటిపెంకలు నాటినది)

$D_1—D_6$ వాగుల కడ్డుగా కోరడి-చేర్చివేయబడిన గట్టు.

$E_1—E_5$ ” ” నిర్మింపబడిన పొరలుకట్టులు.

$F_1—F_4$ కోరివేయబడిన భూమి దిగువను వాగుల కిరుప్రక్కలను, వేయబడిన కోరళ్లు.

$G_1—G_4$ సమచుట్టు గట్టు.

$H_1—H_6$ పొరలు నీటికాల్వలు.

J—J పెద్ద (అడ్డ) కాల్వలు.

$K_1—K_5$ పెద్దకాల్వల కడ్డుగా నిర్మింపబడిన పొరలుకట్టులు.

$L_1—L_5$ అడ్డుగట్టు (మల్లమందల్లలో)

$M_1—M_{15}$ మట్ట.

$N_1—N_3$ వాగులకడ్డుగా నిర్మింపబడిన పొరలుకట్టులను జేర్చివేయబడిన గట్టు

$P_1—P_3$ వాగుల కడ్డుగా నిర్మింపబడిన పొరలు కట్టులు.

52 వ పటమునందు జూపబడిన భూమిలో నెక పెద్ద వాగు ఈశాన్యములనుండి నైరుతిదిక్కుగా బ్రవహించుచున్నది. ఉత్తరమునుండి వచ్చు మరియొక చిన్నవాగు దీనికి శాఖగనున్నది. వీనికి రెండు ప్రక్కలను పైనున్న పూర్తిగ కోరివేయబడిన భూభాగములుగలవు. రెండువాగులకును మధ్య సీశాన్యముగ నెక భాగమును, వాయవ్యముగ నెక భాగమును, ఆగ్నేయముగ మరియొక భాగమును, కొంతవరకు జాళ్లేర్పడినను సంతగా కోరివేయబడిన నేలగలదు.

పై బంజరునందు ఒరపిడినాపి, క్రమముగ దానిని ఖర్దువరచుటకు మొదట చేయవలసినపని, మొత్తపు భూమి చుట్టును కోరడినివేసి దాని కిరుప్రక్కలను తాటిటెంకలను, పైని కిత్తనార పిల్కలను నాటుట. కాని కోరడివేయుటకు కొంతవ్యయమగును. అంత పెట్టుబడిపెట్ట నవకాశము లేక పోవుచో తాటిటెంకలను లోతుగబోసిన నాగటిచాలునవేసి, దాని ప్రక్కను మరియొక నాగటినిదోలి కప్పవచ్చును. తాటి టెంకలు మొలచిన వెనుక నామొక్కలను పశువులు దిన కుండ నావరుసల మీద నా చుట్టుపట్ల లభించు ముండ్లకంపను దట్టముగవేసి యుంచవలెను. తాటిటెంకలు లభించనిచో, నితరజాతుల కట్టవనుగూడ నేర్పరచవచ్చును. ఇందులకు బనికేవచ్చు జాతులను గూర్చియు కట్టవను పెంచు విధానము లనుగూర్చియు రాబోవు ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

పైని తెలుపబడినట్లు కోరడినిగాని, కట్టవనుగాని వేయుట వాగు ప్రవహించు భాగమునను, దాని కిరుప్రక్కలను కోరి వేయబడిన భాగమునను వీలుపడదు. కావున కోరివేయబడినభాగములం దెవుడైన వెల్లువవచ్చినను కోరడి నిలుచున స్థైర్యము క్రొయ్యలను నాటి వానికి కంప యల్లి మన్ను పోసి గట్టను బలపరచవలెను. ఈగట్ట కొంతకాలము బిగిసిన వెనుక దాని కిరుప్రక్కలనుగూడ తాటిటెంకలను లేక యితర మొక్కలను నాటవచ్చును. వాగున కడుగా రాతితోగాని బరువైన మ్రాకుల నడ్డుగా వేసిగాని పొరలు కట్టలను నిర్మించ వలెను.

చుట్టును వేయుకోరడి లేక కట్టవ గాక వాగుల కిరు ప్రక్కలను కోరివేయబడిన భూమిని వదలి తక్కినదాని యంచునకూడ నిట్లే కోరళ్ళను వేయవలెను. ఈ కోరళ్ళకు దిగువను అనగా వాగుల కిరుప్రక్కలను పూర్తిగా కోరివేయబడిన భాగమునకు వెలువల లోతుగ గాళ్ళుగ నేర్పడిన నేల యందు విస్తారము వేళ్ళు పోయుటచేతను, నేలను బాగుగ గ్రమ్ముటచేతను, బరయికనాపు జాతుల † మొక్క మోటి కలను నాటుచో నీ కోరళ్ళకు వెనుక బలము గలుగును. అంతగా కోరివేయబడని మూడు భాగములకును నిట్లు చుట్టును కోరళ్ళను వేసినవెనుక నందలి భూమిలో సమమట్టపు గట్లను వేయవలెను. వీని ననుసరించియే పొరలు నీటికాలువలును ఉండును. సమమట్టపుగట్ల యెగువను వలెనే కోరివేయబడని భూమికి దిగువయంచున వేయబడు కోరళ్ళ కెగువనుగూడ నిట్టి పొరలు నీటి కాల్వలు ఉండవలెను. చుట్టు కోరడి వెలువల గూడ నిట్టి కాలువ లుండ అంతగా కోరివేయబడని భూమిలో నీ సమమట్టపు గట్లకును పొరలు కాలువలకును అడ్డుగా నెక్కిక్క పెద్దకాల్వగూడ నేర్పాటు చేయవలెను. వీని గట్లు సమమట్టపు గట్లు గలియుచోట్ల నీపెద్ద కాల్వలందు రాతితోగాని కర్రలుపేర్చిగాని పొరలు కట్టులను నిర్మింపవలెను. అంతగా కోరివేయబడని భూమిలో సమమట్టపు గట్లకు అడ్డుగా చిన్న చిన్న గట్లను వేసి మళ్ళిగా విభజింప

† ఇందులకు చెల్లు, మొగలి, పేము మొదలగు జాతు లనుకూలము లుగ నుండును. తాటపెంకలను, ఈతగింజలను గూడ ఒత్తుగ నాటవచ్చును.

వచ్చును. వీని విస్తీర్ణము సామాన్యముగ 4,5 యెకరముల వరకుండవచ్చును.

పైని తెలుపబడిన లేర్పరుపబడిన మళ్లలో కొన్నిటిని బీడుగ వదలి యిదివరలో తెలుపబడిన ట్లభివృద్ధిచేసి పశువులను మేపుకొనవచ్చును. కొన్నిటియందు ఉపయుక్తమగు చెట్టుచేమల గింజలను లేక మొక్కలను నాటవచ్చును. † నేల యనుకూలమగుచో కొన్నిటియందు ఫలవృక్షములను గూడ నాటవచ్చును. ‡ కొన్నిటిలో నేలనుగ్రమ్ము సస్యములను సాగుచేసినను చేయవచ్చును.

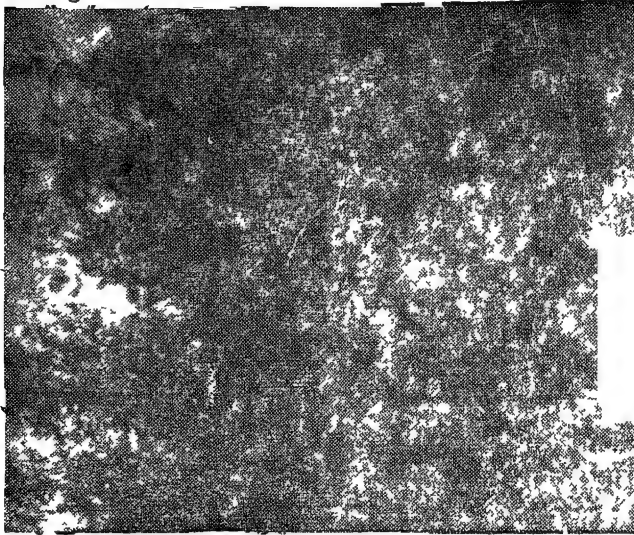
పైని తెలుపబడినట్లు ముందు అంతగా కోరివేయబడని భూమియందు సమమట్టపు గట్లను, పొరలు నీటికాల్వలను,

† ఇందుల కిసుకకొడి నేలలందు సరుగుడు (Casuarinas) మిగుల ననుకూలము. సిస్సూ (Sissoo) వంటిచెరుకునే కాక కలపనుగూడ నొసగును. గరుపకొడి నేలలలో, వేప, సీమచింత, కుంకుడు, ముషిణి, తెల్లగుమ్మడి, కానుగ, చింత, తొగరు, జాఫరా, ఇప్ప వగైరా జాతులు వంటి చెరుకు, కలప వగైరాల నొసగును. నల్ల నేలలలో తుమ్మ, కానుగ, వేప వగైరాలను నాటవచ్చును. గింజలను వేయుచో వానిని వర్షకాలమున నాగటి చాటున వేయవచ్చును. లేక కన్నములు పొడిచివేయవచ్చును. నారు పెంచి మొక్కలను నాటుచో కొంచెము పెద్ద కన్నములు బొడిచి వర్షము గురియుచుండగా నాటవచ్చును. లేక నాటి బ్రతుకు వరకు నీరు పోయ వచ్చును.

‡ ఆయా నేలలస్వభావము ననుసరించి మామిడి, జీడిమామిడి, పనస సీతాఫలం, రామాఫలం, రేగు, జామి, నేరేడు, చెలగ, చింత, పెద్దపుసిరి వగైరా కొన్ని జాతులను నాటవచ్చును. నీటివసతి యుండుచోట్ల నారింజ, నిమ్మ వగైరాలనుగూడ నాటవచ్చును.

పెద్ద కాల్యలను యేర్పరచి మళ్ళుగ విభజించి గడ్డిగాదముల

58 వ పటము



ఒక ప్రవాహమున కడ్డుగావేయబడిన
గట్టులోని పొడలుకట్టు. (రాతితో నేర్పరచబడినది.)

చేతను, చెట్టుచేమల చేతను గప్పబడినట్లు చేయుచో నందు
గురియు వర్షపునీరును దానిచే గోరివేయబడు మన్నును చాల
వరకు సమమట్టపు గట్టపై, లేక కోరళ్లపై నిలచి యానేల
క్రమముగ సమమై సారవంతమగుటయేకాక, క్రింది వాగుల
లోనికి బోవు భాగము చాల తగ్గుటచే వాని వడియు క్రమ
ముగ తగ్గును. ఇట్లు ప్రవాహపువడి తగ్గునప్పటికి వాగులం
దును వాని కిరుప్రక్కలను పూర్తిగ కోరివేయబడిన భాగము

లందును, అచటచట అడుగటను నిర్మించి వాగులలో నీరు పారునంత వెడల్పునను రాతితో పొరలు కట్టులను ‡ నిర్మింప వలెను. ఇట్లు చేయుచో ప్రతిపొరలుకట్టునకును అడుగట్టునకును పైని క్రమముగ మేటపెరుగును. ఈ మేటపై గూడ నీరు పారుటకు మధ్య కొంత స్థలము వదలి తక్కిన భాగమున నేవైన చెట్లు



54 వ పటము - పైని మేటపేయుటకుగాను

ఒక చిన్న ప్రవాహమున కడ్డుగా వేయబడిన కిత్తినారకట్టవ

‡ చిన్న చిన్న వాగులకును వానిప్రక్క కోరివేయబడిన భాగమునకును అడ్డుగా మండ్లిగట్టించి వానిపై కిత్తినార, మొగలి మొదలగునవియు, ముందును వెనుకను కొంతదూరమువరకు రెల్లును నాటుచో నా ప్రవాహమాగి గట్టు వైభాగమున మేటపేయును కొన్నిచోట్ల గట్టువేయకయే ఇట్టి మొక్క-కాకిలను నాటినను చాలును. పెద్ద వాగులకును వానిప్రక్క కోరివేయ

చేమలను నాటవచ్చును.† చిన్న చిన్న వాగులందంతటనుగూడ నిట్లు నాటి క్రమముగ వాగు లేకుండ చేయవచ్చును.

ఏ బంజరునందైనను పై వసుల నన్నిటిని యొకే సంవత్సరమున జేయ వీలుపడదు. సామాన్యముగ నిందులకు 3-5 సంవత్సరములు పట్టవచ్చును. గట్లు వగైరాలనువేసి మళ్ళుగ గట్టినప్పటినుండియు నంతగ కోరివేయబడని భూమిలో కొంత భాగమును బీడుగ నుపయోగించుటవలన కొంత ప్రతిఫలముండును. సాగుచేయబడు మళ్ళనుండికూడ నిట్లే కొంతరాబడి కలుగును. వీనివలన మొదటి యైదుసంవత్సరములందును చేయబడు వ్యయము చాలవరకు కూడివచ్చును. నాటినచెట్టు చేమలలో కలవ వగైరాల కుపయోగించు వానినుండిగాని, ఫలజాతులనుండిగాని రాబడివచ్చుటకు మరియైదు మొదలు పదిసంవత్సరములు పట్టవచ్చును.

పైని తెలుపబడిన విధమున, కొందరు పెద్ద వ్యవసాయ దారులు మాత్రమే తమ యధీనముననుండు పరిమిత విస్తీర్ణముగల బంజరు భూములను తగిన పెట్టుబడిపెట్టి ఖర్చువరచు కొనగలరు. ఇందులకు తరుచు ప్రక్క రైతుల సహకారము

బడినభూమికిని వేయబడుగట్లవెనుకను ముందుకు కొయ్యలను నాటి కంపవేసి యవి కొట్టుకొని పోకుండ చేయవలసి యుండును. కొన్నిటిలో రాళ్ళను పేర్చినగాని యడ్డుగట్లు నిలువకపోవచ్చును. పెద్దవాగు లన్నిటియందును నొండుకట్లు లుండుచో వాని ప్రక్క గట్లంత సుశువుగా తెగిపోవు.

† మేట సామాన్యముగ నిసుకకొడిగానుండును గాన, దానిపై నాటుటకు సరుగుడును, సిస్సును అచుకూలముగ నుండును.

కూడ యవసరమగును. కావున వందలకొలది యెకరముల విస్తీర్ణముగల బంజరులందు కోరివేతనాపి వానిని ఖర్దుపరచుటకు వానిని కర్షకులకు శిస్తున కీయకముందే ప్రభుత్వముగాని, భూస్వామిగాని, యీవనికి పూనికొని భూమి ఖర్దువడిన వెనుకనే దాని నమరకము చేయుటమంచిది.

ఇట్లు పెద్ద విస్తీర్ణములందు ఒరపిడి నాపి, చెడినవానిని ఖర్దుపరచు విధాన మీ క్రింద సంగ్రహముగ తెలుపబడును.

మొదట నాభూములందు పశువులు విచ్చలవిడిగ దిరుగుకుండను, అందలి చెట్టుచేమలను తుప్పలను నరికిగాని, వేళ్ళను ద్రవ్వగాని తీసికొనిపోకుండుటకు దగిన కాపలావాండ్రను నియమించవలెను. సామాన్యముగ 500 యెకరముల విస్తీర్ణమున కీద్దరుచొప్పున నియమింపబడవలసియుందురు.

పిమ్మట బంజరుచుట్టును నిదివరలో దెలుపబడిన విధమున కోరడినిగాని, కట్టవనుగాని యేర్పరచవలెను. ఇంత హెచ్చు విస్తీర్ణములపై కొంతయాలస్యమైనను వ్యయమంతగా కాకుండ కట్టవయేర్పడుటకు నుమారు ఒకగజము యెడముగ నుండు రెండు వరుసలుగ లోతైననాగటిచాళ్ళలో తాటిపెంకలను, అవి లభించుకాలమున నాటుటయే మిగుల సులభమైనపని. వరుసలలో పెంకలను నుమారు $1\frac{1}{2}$, 2 అడుగుల దూరమున నాటవచ్చును.

ఇట్లు చుట్టును కట్టవను నాటినవెనుక లోని విస్తీర్ణమును, పరిస్థితులనుబట్టి 25-75 యెకరముల వరకు సంగటున

50 యెకరములు) విస్తీర్ణముగల ఖండములుగ విభజింపవలెను. ఇట్లు విభజించుటలో సాధ్యమైనంతవరకు అంతగా కోరివేయబడని భూమియు, కొంతవరకు కోరివేయబడినదియు, హెచ్చుగకొరివేయబడినను ఖర్చుపరచ వీలగునదియు, అట్లు చేయ వీలుపడనిదియు వేరు వేరు ఖండములలోనికి వచ్చునట్లు

55 వ పటము



కొంత కోరివేయబడిన భూమిలో గట్లువేసి యంతరము లేర్పరుపబడి

భిర్దుచేయబడుచున్న బంజరుభూమి.

జూడవలెను. ప్రతి రెండేసి ఖండముల మధ్యను సుమారు 50 అడుగులు వెడల్పుగల బాటను వదలి దాని కిరువక్క

లను పైని తెలుపబడినట్లు రెండేసి వరుసలుగ నాటిన తాటి కట్టవనుగాని, ఇతర కట్టవనుగాని పెంచవలెను.

ఇట్లు ఖండములుగ విభజింపబడిన వెనుక కోరివేయ బడని భూమియందు ఇదివరలో దెలుపబడినట్లు సమమట్టపు గట్లను, పొరలు కాల్వలను, పెద్దకాల్వలను ఏర్పాటు చేసి మళ్ళీగా విభజించి వ్యవసాయమునకుగాని, బీడుగగాని యమరకముచేసి శిస్తుకు తీసుకొనిన తైతులు ఆ గట్లను, కాల్వలును చెడిపోకుండ కాపాడునట్లు చూచుచుండవలెను. కొద్దిగొప్ప కోరివేయబడిన ఖండములందు పైని తెలుపబడిన విధానము నవలంబించి వానిని ఖర్దువరచ నారంభింపవలెను. ఖర్దువడిన ఖండములనెల్ల యమరకముచేయుచురావచ్చును. ఇట్టి కృషిచేసినను ఖర్దువడి, యమరకమునకు తగియుండని ఖండములందైనను సాధ్యమైనంతవర కేవలన చెట్టుచేమలును, తుప్పలును బలియునట్లు కొంత కృషిచేసి వానిపై గురియు వర్షపునీరు దిగువ భూములపైకి విచ్చలవిడిగ బ్రవహించి వానిని కోరివేయకుండగను వానిపై మేటలు వేయకుండగను క్రిందికిపోవుటకు దగిన యేర్పాట్లను గావింపవలెను.

అమరకము చేయవీలులేని యిట్టి ఖండములలోజేయు పనులు తక్కిన భూములు చెడిపోకుండ చేయును. కావున ప్రభుత్వముగాని, భూస్వాములుగాని, తాము తలపెట్టు కోరివేత నావు ప్రద్యమములలో వీనిని వదలివేయుట ధర్మముకాదు. వీనిపై వ్యయపరుపబడు సొమ్ము వృధాయని తలపరాదు.

ప్రభుత్వముగాని, భూస్వాములుగాని పైవిధానము

నవలంబించి, తగినంత పెట్టుబడిపెట్టి యిదివరలో కోరివేయబడిన భూములను ఖర్దుపరచుటయు, ఇకముందు మంచి భూములు కోరి వేయబడకుండగా చేయుటయు, భావి సంతతుల ప్రజల పోషణార్థము వారల ముఖ్యవిధియై యున్నది. నిపుణులగు సిబ్బంది నేర్పాటుచేసి యిట్టి పనులను విరివిగ సాగించుచో ఖర్దుచేసిన భూములనుండివచ్చు శిస్తుమూలమున పెట్టుబడిపై తగినవడ్డీ రాకపోదు.

ఇంతవరకు చెలువబడినట్లు వర్షపునీటి ప్రభావమున చెడిపోవుటకాక గాలి విస్తారముగవీచు కొన్ని ప్రదేశములందు సాగుభూములందలి మన్ను ఆగాలిచే నెగురగొట్టబడి దూరముగ గొనిపోబడుటయుగలదు. సముద్రపు తీరాలను, కొన్ని సదుల యోరలనుగల బొండినుక నేలలందొట్టిది తరుచు సంభవమగుచుండును. కొన్ని యెర్రనేలలందలి మృదువగు మంటి రేణువులుకూడ - ముఖ్యముగ బాగుగదున్ని వదలిన నేలలనుండి - యిటు గాలి కెగిరిపోవుట గలదు. ఇటు నేలయందలి మన్నుగాని, యిసుకగాని యెగిరిపోకుండ చేయుటకు చేయదగిన పనులలో ముఖ్యము పొలముచుట్టును సరుగుడు, నీమచింత మొదలగు చురుకుగను ఎత్తుగను నెదుగు జాతుల కట్టపను పెంచుటయే. ఇవి యెదుగులోపలగాని, వీనికి దోడుగగాని, బదులుగగాని, గాలి విస్తారముగవీచుదిశ కడముగ కొంచె మెత్తయిన గట్లనువేసి వానిచాటున సస్యములను వైరుచేసినను చేయవచ్చును. నేలను 100 - 150 అడుగుల వెడల్పుగల సారువలుగ విభజించి - గొకసారువను విడచి

మరియొక సారువలో నినుకను గప్పు బేడతీగ † లేక బాల బందు కాడ (goats-foot-creeper) వంటి జాతులను బెంచుచో తక్కిన వానిలో బెంచు సస్యములపై కంతగా యినుక యెగిరిపడదు.

పైన తెలుపబడినట్లు గాలి విస్తారముగ వీచుచోట్ల, గొన్ని తేలిక నేలలు వాని యుపరితలములనుండి యినుక, లేక మృదువైన మన్ను గాలిచే నెగుర గొట్టబడుటచే చెడుచుండ, సముద్రమునకుగాని నదులు మొదలగు వానికిగాని సమీప ముననున్న మరిగొన్ని నేలలు ఆ సముద్రతీరమునుండియు, నదులు మొదలగువాని తీరములనుండియు గర్భములనుండియు గాలిచే నెగురగొట్టబడు యినుకచే మరిగొన్ని మంచి నేలలు పుబడి వ్యవసాయానర్హములగుచున్నవి. మరియు గొన్ని నేల లు గాలిచే నెగురగొట్టబడు యినుకచేగాక, ఏళ్లు, వాగులు మొదలగువాని వెల్లువలవలనగూడ వేయబడు నినుక మేట లచే గప్పబడి చెడుచున్నవి. ఏళ్ళయొక్క యు, నదులయొక్క యు గర్భములనుండిగాని, సముద్రతీరము నుండిగాని గాలిచే నెగుర గొట్టబడు యినుకచే సాగుభూములు కప్పబడకుండుటకుగాను చేయదగు ముఖ్యమైనపని ఆయేళ్ళ, నదుల, లేక సముద్రపు తొడనుండు యినుక మేటలపై సరుగుడు మొక్కలను

† ఈ బేడతీగ మేకకాలి డెక్కలవలె రెండుభాగములుగ జీరియుండు దళమైన యాకులు గలిగి, వేసవిలో గులాబీరంగు పూవులను బూయును ఇది సముద్రప్రాంతపు యినుకమేటలపై వన్యముగ బెరుగుచుండును ఇది చిరుగడపు కుటుంబమునకు జెందినది దీనికి శాస్త్రీయనామము Ipomoea pes - caprae.

ముగ్గండిని ఒత్తుగనాటి పెండుటయే. అదివరకే మేటలు సాగు భూమిపైకి కొంతదూరము చొచ్చుకొని వచ్చియుండినచో నవి యింకను పైకి రాకుండుటకు వాని వెనుకభాగముగూడ కొంత వెడల్పున నిట్లు సరుగుడు మొక్కలనునాటి పెంచవలెను. సరుగుడు మొక్కలు తగినంత యెత్తెదుగు లోపల మేట చురుకుగ కొట్టుకొనివచ్చి వానినిగప్పివేయునను భయము గలచోట మేటవచ్చు మార్గమున కడ్డుగా మొగలిడొంకను దడిగావేసి యా మేటకు కొంతవర కడ్డుకొనవలసి యుండును. ఇట్లు నదుల యొడ్డునగాని, సముద్రపు తొడ్డునగాని గల మేటల ముందుకు వెనుకనుగూడ సరుగుడుచెట్లను పెంచినచో వాని మధ్యగల మేటల చలనము చాలవర కరికట్టబడును. అపుడు వానిపైగూడ సరుగుడు మొక్కలనునాటి తోటలను పెంచవచ్చును. పది, పదునెకండేళ్ళలో నీ చెట్లను నరకి విక్రయింప వీలగును. ఆలోపల వీని యాకులు ఏటేట రాలి కుళ్ళుటచే జేరు సేంద్రియ పదార్థమువలన నిసుక బంధింపబడి గాలి కెగురుట చాలవరకు మానును. అప్పుడు మరల సరుగుడు చెట్లనేగాని, యడుగునేల మంచినగుచోట్ల కొబ్బెర చెట్లనుగాని నాటి పెంచవచ్చును. చదునుగనున్న కొన్ని భూములను మరల సాగులోనికి కూడ తీసికొని రావచ్చును. చాలచోట్ల పైవిధముగ గాలిచే నెగురగొట్టబడిన యిసుకచే గప్పబడకుండ చేయుటకు కర్షకు లెవరికి వారు యత్నించిన నాపని నెరవేరదు. కావున నీవనినిగూడ పాలకులే పెట్టుబడి పెట్టి జరిగించవలసి యుండును.

ఏళ్ళు, వాగులు మొదలగువాని వెల్లువలవలన మంచి నేలలపై నినుక మేటలు పడకుండ కాపాడుటకు, ఇది వరలో దెలుపబడినట్లు వాగులయొక్కగాని, ఏళ్ళయొక్కగాని మొగలందలి బంజరు భూములందు గురియు వర్షపునీటి నడ్డుకొనుటకు గృహిచేయుచో నాభూములనుండి యా వాగు లలోనికిని యేళ్ళలోనికిని బ్రవేశించు నీటిపరిమితి తగుటచే నవి యంత తరుచుగగాని, తీవ్రముగగాని పొంగవు. అందు వలన క్రింది భాగమునగల సాగు భూములు యినుక మేటలచే గప్పబడుటయు తగును. వాగులును, ఏళ్ళనుబుట్టు ప్రదేశము అడవి భూమి యగుచో నా యరణ్యభూములందును, అచటి కొండ చరియలందును చెట్లు చేమలు దట్టముగ పెరుగునట్లు చేయుటకూడ యావశ్యకము. నానాటికి యేళ్ళలోను, నదులలోను వరదలును వాని యుద్భవమును హెచ్చుచుండుట వాని మొగలందుగల యరణ్యములు నాశనముగావింప బడుచుండుటయే. ఏళ్ళలోను, నదులలోను నర్జములు ముగిసినవెనుక ప్రవాహములు త్వరలో యెండిపోవుటకుగూడ పై యడవులందును, కొండచరియలందును గల చెట్లు చేమలు నాశనము చేయబడుటవలన నందుండి జనించు ఊటలు (Springs) శీఘ్రముగ కట్టి పోవుటయే కారణము. కావున క్రింది సాగుభూములకు వరదలవలనను, ఇనుక మేటలవలనను నష్టము గలుగకుండుటకును వర్షకాలము ముగిసినవెను సాధ్యమైనంతకాలము వానికి నీటి సప్లయి యగుటకును యడవులను సంరక్షించుటగూడ స్రభుత్వము శ్రద్ధవసప వలసిన పనియే.

II. నేల యతి బంకకొడిగగాని అతి యినుకకొడిగ గాని యుండుట :— ఇందువలని గుణదోషములు వెనుకటి ప్రకరణములందు సందర్భానుసారముగ నచటచట తెలుప బడెను. ఆయా నేలలందలి లోపములకు పరిహారమార్గము లను తెలుపుటకు ముందు వాని మంచిచెడ్డల నిచట మరల క్రోడీకరించుట యుక్తముగ నుండును.

ఒక ఘనపరిమితిలో బంకమంటి (clay) రేణువులు హెచ్చుగ నుండు జిగురు నేలలందు జలవిమోచనము (drainage) అనుకూలముగ జరుగదు. అందుచే నేల వర్షము కురిసిన వెనుక హెచ్చుకాలము జలపూరితమై యుండి యందు వాయుసంచారము తగినంత యుండదు. వాయు సంచారము సరిగాలేని నేలలం దిదివరలో దెలుపబడినట్లు నత్రితోల్పాదనము కట్టువడుటయేకాక, అదివరలో నేర్పడి నిలువయున్న నత్రితములుగూడ నాశనమై పోవును. బంక నేలయందు దుక్కి మొదలగు పనులు సుఖివుగ జరుగవు. తేమ కొంచెము హెచ్చుగ నున్నయెడల మన్ను పనిముట్ల కంటుకొనును. నేల యారిపోయినచో నది పెద్దపెద్ద గడ్డలుగ పెగలును. బంకనేలలకు చిన్నచిన్న వానజడులవలన ప్రయోజన మంతగా నుండదు.

వర్షము విస్తారముగ కురిసినయెడల చాల రోజులవరకు దుక్కి మొదలగు పనులకు వీలుకాదు. ఇందుచే విత్తులు చల్లుట యాలస్యమగును. తడిసి యెండినపుడు బీటలు తీయుటచే నందు బెరుగుచుండు మొక్కవేళ్లు కొన్ని తెగును.

కేశాకర్షణశక్తి హెచ్చుగ నుండుటచే కొన్ని బంకనేలలలో క్రిందనుండు హానికర ద్రవ్యములు నీటితో బైకివచ్చి యా నీరావిరియై గాలిలోనికిబోగా నవిమాత్రము పైని నిలుచుటచే నట్టి నేలలు ఊసరక్షేత్రములగును. బంకకొడి నేలలో బాష్పీ భవన మెక్కువగుటచే వాని యుష్ణోగ్రత తక్కువగ నుండును. పైన తెలువబడినట్లు బంకనేలలందు కొన్ని లోపములున్నను ఆ నేలలకు గల కొన్ని లక్షణములు వర్షము తక్కువగ గురియు ప్రదేశములందు వాని వ్యవసాయార్హతను హెచ్చించుచున్నవి. వీనికి జలధారణశక్తి హెచ్చుగుటచేతను యందు బెరిగెడి యుద్భిజ్జముల కుపయోగించునట్లు వరపు కాలుమున కొంత లోతుననున్న తేమసయితము కేశాకర్షణ శక్తివలన బైకి రాగలుగుటచేతను, వాయువునుండి తేమ నాకర్షించు శక్తిని హెచ్చుగలిగి యుండుటచేతను, నందు వర్షము తక్కువైనను సస్యములు పెరుగగలుగుచున్నవి. వీనికి వేయబడు యెరువులలోని సారమును క్రిందికి వడిసిపోకుండ బట్టియుంచు శక్తి యీ నేలలకు హెచ్చుగ నుండుటచే వీనికి యెరువులను తరుచు వేయనవసరముండదు.

ఇసుకకొడి నేలలకు జలధారణశక్తి తక్కువగుటచే నందు సస్యములు బాగుగ పెరుగుటకు తరుచు వర్షమయినను గురియవలెను లేక తగినంత నీరైనను పెట్టబడవలయును. కేశాకర్షణశక్తి తక్కువగుటచే క్రిందినీరు పైకంతగా రాద ఈ నేలలకు వాయువునుండి తేమనాకర్షించు శక్తియు దా వయో ఎరువులు మొదలగువాని మూలముగ నేలకు గ

సారద్రవ్యములను క్రిందికి వడిసిపోకుండ బట్టియుంచు శక్తి యిసుకకొడి నేలలకు దక్కువ. కావున తరుచు ఎరువువేయని యెడల నీనేలలు బాగుగ ఫలింపవు. అయినను వర్షము హెచ్చుగ గురియుచోట్ల, తగిన సత్తువ చేయగలుగచో నిసుకకొడినేలలు కొన్ని విషయములలో ననుకూలములుగనే యెంచదగియున్నవి. ఇవి కొద్ది వర్షమువలననే నాని దుక్కికి త్వరలో ననుకూల మగును. వర్ష మెక్కువైనను త్వరలోనారి దుక్కికి త్వరలో నదునగును. ఇందుచే నీనేలలో ముందుగా విత్తులుచలుటకు సాధ్యమగును. జలవిమోచనము (Drainage) బాగుగ నుండుటచే వాయుప్రసారమున కవరోధముండదు. స్నిగ్ధత తక్కువగుటచే మొక్కలవేళ్ళు నేలలోనికి సుళువుగదిగును. దుక్కి మొదలగు పనులు ఇసుకకొడి నేలలందు సులభముగా జరుగును. ఇందుచేతనే బంకమంటికంటె యిసుక బరువైన దైనను యిసుకకొడి నేలలు తేలిక నేలలనియు (light soils) బంకకొడి నేలలు బరువు నేలలనియు (heavy soils) బిలువ బడుచున్నవి.

ఇసుకకొడి నేలలోని తేమలో, బంకకొడి నేలలోని తేమలోకంటె నెక్కువ భాగము దానిపై బెరుగు సస్యములు దీసికొనదగిన స్థితిలో నుండు.

గరువకొడినేలలు ఆయా ధర్మములందు బంకకొడినేల లకును, ఇసుకకొడి నేలలకును మధ్యస్థముగ నుండుటచే మొత్తముమీద నా రెండువిధముల నేలలకంటెను వ్యవసాయమునకు మిగుల సర్వములు. ఇందు చాల జాతుల చెట్లు చేమలు సులభముగ బెరుగును.

వీడవప్రకరణమున బేర్కొనబడిన ఎనిమిది తరగతుల నేలలలోను, బంకనేలలకును, ఇసుక నేలలకును వానికి సహజమగు చెడులక్షణములు తీవ్రముగ నుండుటవలన నవి వ్యవసాయమున కంతగా నర్హములుగావు. అయినను వీనిలోగూడ కొన్నికొన్ని సస్యములును, చెట్టుచేమలును కొంతవరకు పెరుగగలుగుచున్నవి. తక్కిన యారింటిలో గరువకొడి బంక నేలలందును, గరువకొడి యిసుక నేలలందును దుర్లక్షణముల తీవ్రత కొంత తగ్గియుండుటచే నవి పైరెండు తరగతుల కంటెను వ్యవసాయమునకు ముఖ్యముగ కొన్నికొన్ని సస్యముల సాగునకు హెచ్చు అర్హములగుచున్నవి. గరువకొడి బంక నేలలందు వర్ష కాలమునకు వెనుకగూడ పదును నిలచుటచే వెనుకచేసి సాగుచేయబడు కొన్నిజాతుల సస్యముల కవి ప్రత్యేకముగ అర్హము లగుచున్నవి. వర్షాధారమున బండింపబడు జొన్న, ప్రత్తి మొదలగు జాతుల కీవి ప్రత్యేకముగ ననుకూలములు. వర్ష కాలము ముగిసిన వెనుక సాగు చేయబడు గోధుమ, సెనగ మొదలగు పైరుపంటలకుగూడ నిట్టినేల లనుకూలములు. హెచ్చు తేమయు సత్తునయు అవసరమగు చెరుకు, అరటి మొదలగు సస్యములకుకూడ నీ నేలలు కొంతవర కనుకూలముగనుండును.

గరువకొడి యిసుక నేలలు గంట, ఆరిక, బొబ్బర మొదలగు కొన్ని సస్యములకును తగినంత ఎరువుచేసి సరుకట్టకలుగుచో చిరుగడము, కర్రపెండలము మొదలగుపంప సస్యములకును తక్కినవానికంటె హెచ్చు అనుకూలములు.

బంకకొడినేలల దుర్లక్షణముల నీక్రింది యుపాయములచే గొంతవరకు తొలగించవచ్చును.

1. తగినంతయిసుక (సాధ్యమైనంత ముదుగుగ నుండు నది) తోలుట:-ఇందువలన నేలయొక్క స్థిగ్ధత (జిగట) తగ్గును. కాని విస్తారము యిసుకపోసినగాని ప్రయోజనము లేదు. పొలము సమీపమున నిసుక తగినంత దొరుకుచోటు వచ్చిన నున్న యెడల దానిచుండి నిసుకతోలి సులభముగ నట్టి నేలను బాగుపరచవచ్చును. పై బంకమంటి పొర పలుచగ నుండి క్రిందసమీపమున నిసుకపొరగల నేలలలో లోతుగా దున్నిన యెడల పై బంకమన్నను క్రిందియిసుకయు గలసి నేల గులబారును. †

2. సేంద్రియపదార్థము చేర్చుట :- బంకకొడినేలలకు జేర్చబడు సేంద్రియ పదార్థమునుండి హ్యూమసు జరించి యందలి మంటిరేణువులు పూసకట్టునట్లు చేయును. అందువలన నేలయొక్క స్థిగ్ధత తగ్గును. సేంద్రియ పదార్థము చేర్చి హ్యూమసును వృద్ధిచేయుటవలన వాయువునుండి తీమ నాకర్షించు శక్తి హెచ్చును. సేంద్రియ పదార్థము నేలలో జీకు నపుడు జనించు కర్బనద్రవ్యము జనిదము నేలయందు గొన్ని యుపయోగములగు రసాయన వికారములను గలిగించి సిద్ధా

† క్రింది యిసుకపొర యిట్లు కలియదున్నటువలె తగినంత సమీపమున లేకపోయినను, అట్టి పొర కొద్దిగాపు సమీపమున నుండుచో నది జలవిమోచనమునకు దోడ్పడుటచే, బంకనేలయొక్క దుర్లక్షణములను గొంతవరకు తగ్గించును

హారమును వృద్ధిచేయును. నేలయందు చేర్చబడు సేంద్రియ పదార్థము చీకునపుడు పుట్టు ఉష్ణతచేతను, హ్యూమనుయొక్క తారతమ్యోష్ణత హెచ్చుగనుండుటచేతను నేల అంతగా నుష్ణోగ్రతా భేదములనెందక సమత్వమును వహించును. సేంద్రియ పదార్థము జేర్చుటవలన నేలకు గొన్ని యాహార ద్రవ్యములుగూడ జేరుటచే దాని రసాయన స్థితిగూడ గొంతవరకు బాగుపడును.

నేలకు సేంద్రియ పదార్థమును జేర్చుటకు, లభించుచో పశువుల యెరువు మొదలగు జంతుసంబాధముగు యెరువు తగినంత వేయవచ్చును. కాని యిది యంతగా దొరకుట దుర్లభము. బీళ్లలోను, తోటలందును, వానికట్టవలందును, బొటల ప్రక్కలను, బంజరునేలలందును పెరుగు నే చెట్లు చేమల రొట్టనైనను, రాలుటాకులనైనను ధాన్యములను నూర్చినపుడు బయలుదేరు కొంటు, పొలు మొదలగు చెత్త చెదారములను నేలపైవరచి కలియదున్నవచ్చును. వీనిని కూడ బెట్టి కొంతవరకు చీకేనవెనుకగూడ వేయవచ్చును. కాని బంకకొడి నేలల కంతగాజీకనిచె త్రయే దానిని గులబరచుట కెక్కువ దోడ్పడును. చెత్త నేలలలోనే చీకుటచే గలుగు లాభములు పైని పేర్కొనబడెను.

జనుము మొదలగు విశేషముగా రొట్టపెరుగునట్టియు, చిక్కుడు కుటుంబములో జేరినట్టియు పైరులను సాగుచేసి పైరు బాగుగ నెదిగి పూతకొమ్మమీద నున్నపుడు నేలలో

కలియదున్నుట నేలకు నేందియవదార్థము జేర్చుటకు మోయొక యుపాయము.

కొన్ని సంవత్సరములు నేలను బీడుగా వదలివేయుట మరియొకపద్ధతి. ఇందువలన గడ్డిపెరిగి పశువులు తినగా మిగిలిన గడ్డియు, దానివేళ్ళను నేలలో జీకును. మేయు పశువుల మలమూత్రములుగూడ నందు జేరుచుండును. నేలపై తగినవృక్షములను బెంచి రాలిన యాకులను దీసి వేయక యందే కుళ్ళనిచ్చుట యింకొక పద్ధతి.

కాని విలువగలనేలలను, నేలతక్కువగానున్నచోటను ఇట్లు బీడుగాగాని, యేవైన ఫలితమురాని చెట్లను బాతిగాని వదలుటచే వ్రస్తుతలాభము లేకుండుటచే కృషివలుల కట్టు చేయుటకు గొంత కష్టముగా నుండవచ్చును. అట్టి విషయములో మొదటి రెండుపద్ధతులే యనుకూలములు.

3. సున్నమువేయుట:—సున్నము వేయుటవలనకూడ బంకకొడినేలల స్నిగ్ధతకు మూలకారణమగు బంధకమృత్తిక మొదలగు జిగురుపదార్థముల శక్తి తగి, మంటిరేణువులు పూసకట్టుటవలన నేల గుల్లబారి దాని భౌతిక లక్షణములు బాగుపడును. సామాన్యముగ నెకరమునకు 1-2 టన్నుల సున్నము వేయవలసియుండును. మిగుల జిగురుగనుండు నేల లలో 5, 6 టన్నులవరకు వేయవచ్చును. ఈసున్నమంతయు నెకేసారి వేయుటకంటె 4-5 సంవత్సరములవరకు ప్రతిసంవ రమును గొంతగొంత వేయుచుండుట మంచిది. మొదట నేలను మన్ని దానిపైన 16 లేక 20 గజముల దూరమున

కాల్చిన సున్నపురాళ్ళను లేక గుల్లను చిన్నచిన్న పోగులుగా బెట్టి కొంచెము మన్నుచే గప్పవలెను. తరువాత నీ పోగుల మీద నీరుచల్లిన యెడల నందలి సున్నపురాయి లేక గుల్ల ముగ్గుగానగును. ఈ ముగ్గును పొలమంతట సరిగా చల్లి గుంటకనుగాని, తేలికయైన పండచట్టమును * గాని తొలిసారి యెడల మంటితో గలిసిపోవును. సున్నము చల్లిన తరువాత లోతుగా దున్నగూడదు. సున్నమునకు బైనీవేసినప్పటికి క్రిందికి దిగు స్వభావముగలదు. తగినంత సేంద్రియపదార్థము లేని నేలలకు సున్నమునువేయుట మంచిదికాదు. ఉష్ణప్రదేశమునందలి నేలలలో సేంద్రియపదార్థము సామాన్యముగ తక్కువగనే యుండుటచే నీవద్దతి వాని కంతగ ననుకూలించదు. ఇట్టి నేలలకు సున్నమువేయుటవలన గలుగు ననర్థమును గురించి ముందు తెలుపబడును.

4. మంటినికాల్చుట - బంకమంటిని కాల్చిన అందలి బంధకమృత్తికలో మార్పులు గలిగి దాని జిగురు నశించునని యిదివరలో దెలుపబడెను. కావున బంకనేలను బాగుగదున్ని లేక త్రవ్వ మంటిని పోగులుగాజేసి యేదైన కంప, ఆకులములు పరచి కాల్చి యా మంటిని తిరుగ నా నేలపై జమ్మిన యెడల దాని భౌతికలక్షణములు కొంతవరకు బాగు పడును. కాని యిట్లు మంటిని కాల్చుటవలన నందలి సేంద్రియపదార్థము నశించును. ఈ విషయమయి ముందు విపుల

* ఈ పనిముట్లను గురించి రెండవ సంపుటము, 2-వ ప్రకరణమున దెలుపబడును.

ముగ చర్చింపబడును. మరియు మంటిని పైని తెలుపబడినట్లు కాల్చుటకు తగినంత కంవ లభించుట చాలచోట దురభిము కావున విస్తారము యెరువువేయ వీలగు చిన్నచిన్న తోట మళ్ళలోని లేక నారుమళ్ళలోని మన్ను మాత్రమే అవసరమైనపు డిట్లు కాల్చదగియుండును.

5. అనుకూలమగు సాగు - నేలను శీతకట్టున తగిన వదునుచూచి దున్ని లేక త్రవ్వి నురల తొలకరించువరకు మంటి కెండయు, గాలియు బాగుగ సగులుచూడునట్లు కదుపుచుండుటచే కూడ నేలయందు సంయుక్తరేణువు లేర్పడి యా నేలయొక్క జగురుశ్చభావముకొంతవరకు తగును. నేలలసాగు విధానమునుగూర్చి రెండవసంపుటపు రెండవప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

పైని బంకకొడి నేలలను బాగుపరచుటకు గొన్ని యుపాయములు తెలుపబడెను. ఇక ఇసుకకొడి నేలలయొక్క భౌతిక లక్షణములను బాగుపరచుటకు గొన్ని యుపాయములు తెలుప బడును.

1. బంకమన్న జేర్చుట — కాల్వలలోను, చెరువులలోను దొరుకు బంకగానుండు వండలి మంటిని ఇసుక నేలలపై పరచి కలియ దున్నుటవలన దానిస్నిగ్ధతహెచ్చి యితర భౌతిక ధర్మములును మారును. నేలయందలి యిసుక పాలునుబట్టి యెకరమునకు 400-1000 బుడ్ల మంటినివరకు దోలవచ్చును. వండలిమంటిలో సార మెక్కువగ నుండుటచే

దీనిని బోయుటవలన సామాన్యమైన బంకమన్న పోయుట కంటె నెక్కువ ప్రయోజనముండును.

2. నేలపై బురదనీటిని నిలగట్టుట :— ప్రక్క నేదైన ప్రవాహ మున్నయెడల పొలము చుట్టును తగినగట్టు వేసి తొలకరిని బురదతోనుండు నా ప్రవాహపు నీటిని నేల పైకి అడ్డుగట్టువేసి బ్రవహించునట్లు చేయవచ్చును. నీటిలోని బురద నేలపైకి దిగువరకు నీరు నిలిపి, తేటనీరువిడగొట్టి తిరిగి బురదనీరుపెట్టు చుండవలెను.

3. నేలకు తగినంత సేంద్రియపదార్థము చేర్చుట.— బంజరునేలలు మొదలగుచోట్ల బెరుగు చెట్టుచేమల రొట్టను దెచ్చి పరచి దున్నుటవలనగాని, ఇసుకకోడి నేలలోబెరుగు ఊలవ, బొబ్బర మొదలగు సస్యములను జల్లి బెంచినరొట్టను కలియదున్నుటవలనగాని, పశువుల యెరువును జేర్చుటవలన గాని, నేలయందు సేంద్రియపదార్థమును తగినంతగా హెచ్చించుటచే నందువలన జనించు హ్యూమను ఇసుక రేణువులను బంధించి నేలయొక్క స్నిగ్ధతను వృద్ధిపొందించును. అందు వలన నితర భౌతిక లక్షణములును బాగుపడును. ఇసుక నేలకు జేర్పబడు పశువుల యెరువు, యెండుటాకులు మొదలగు వానిని బాగుగ చీకినవెనుకనే వేయదగును. హ్యూమనుకు బంధనశక్తి బంధక మృత్తికకంటె 11 రెట్లు కలదని వదవ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. బంక రేణువుల స్నిగ్ధతను తగ్గించుట కుపచరించు హ్యూమనే ఇసుక రేణువుల స్నిగ్ధతను హెచ్చుచేయుట కెట్లుపచరించునొకూడ ఆప్రకరణమునందే

దెలుపబడెను. ఇనుకకొడి నేలలకు నేంద్రియపదార్థమును జేర్చుటకు అట్టినేలలో బాగుగ బెరుగు నగుడు, సిన్న మొదలగు వృక్షములను బెంచి వానిక్రింద రాలినయాకులను ఎవరును తీసికొనిపోకుండ చేయుట మరియొక యుపాయము. ఇట్లుచేయుచో రాలినయాకులు క్రమముగ జీకి, అందలి హ్యూమనును వృద్ధిచేయును. ఇందువలన నేల క్రమముగ బాగుపడును. కొన్ని సంవత్సరము లయినతరువాత చెట్లను నరకివేసి కలవను విక్రయించుకొని భూమిని సాగులోనికి దీసి కొని రావచ్చును.

4. వర్షముచే నేల కోరివేయబడకుండ చేయుట. ఇనుకకొడి నేలలందు స్వల్పముగనుండు మృదువగు బంక తే వండలి రేణువులు క్లాట్సుకొని పోకుండ నేలను ఇదివరలో ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు అక్కడక్కడ గట్లువేయు మొదలగు పనులు చేయుటవలనకూడ కొంత యుపయోగముండును.

5. కంచెలనుబెంచి వాయువేగమును తగ్గించుట — బొత్తుగా బొండినుకనేల లయినయెడల వానియందలి మన్ను గాలి కెగిరిపోకుండ చుట్టును తగిన కంచెల వేయుటవలన కొంత ప్రయోజనముండును.

III. నీరు చురుకుగ వడియక నేల యివకచేయుట.— జిగురు హెచ్చుగనుండు నేలలయందు అవి పీల్చు వర్షపునీరు గాని, పారుదల నీరుగాని చురుకుగ క్రిందికి దిగక పోవుటచే నందలి యంతరవకాశము నానీరు ఉండదగిన దానికంటె

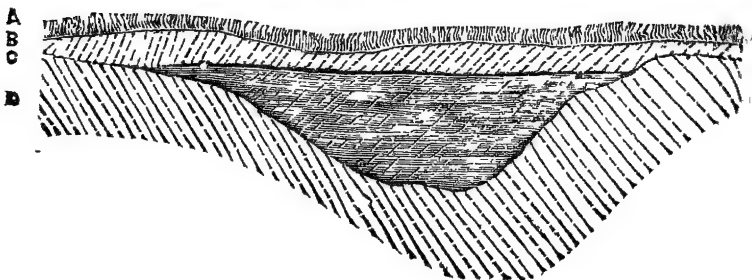
హెచ్చుగ నుండుటచే నా నేలపై బెరుగు సస్యముల వేళ్ళకు దగిన ప్రాణవాయువు లభింపదు. అట్టి నేలలనుండి బాష్పీభవనము హెచ్చుగ నుండుటచే వాని యుష్ణత తగిపోవును. దుక్కి మొదలగు బనులనుచేయ వీలుపడదు. ఇట్టి పరిస్థితి యివక చేయుట యనబడును.

నేల యివక చేయకుండుటకుగాను వర్షము హెచ్చుగ గురిసినపుడు, నేలపై నీరు నిలవకుండజేయుట మొదటిపని. ఈ పనికి ఉపరిజల విమోచనము (surface drainage) అని పేరు. ఇందువలన నేలలోనికి నీ రపరిమితముగ నింకదు. పై నేలనుండి నేలలోని కింకు నీరు క్రిందికి శీఘ్రముగ వడిసిపోయి యందు సస్యములకు తగినంత మాత్రమే యుండునట్లు చేయుట రెండవపని. దీనికి అధోజల విమోచనము (under drainage) అని పేరు.

ఉపరిజలవిమోచనమునకు నేల చదునుగాను, ఒక వైపున కొంచెము వాలుగను ఉండవలెను. ప్రక్కనేదైన పల్లముగనున్న యేరుగాని, వాగుగాని, మురుగుకాల్వగాని యున్నయెడల దానిలోనికి పై నీరు నేలను కోరివేయకుండ ప్రవహించునట్లు పొరలు కాల్వలను ఇదివరలో తెలుపబడినట్లు త్రవ్వట మంచిది. ఇట్టి యేరుగాని, వాగుగాని, మురుగు కాల్వగాని దూరముగ నుండునపుడు కర్షకులందరును జేరి వానిని గలియు ఉమ్మడి కాల్వలనుగూడ ద్రవ్వించుకొనవలసి యుండును. ఇందుకు తగిన మైకమత్యము వారలలో లేని యెడల నందరును నష్టమును బొందవలసియుండును.

సామాన్యముగ మంచి నేల లనిపించుకొను నేల లన్నిటి యందును అఫోజలవిమోచనము బాగుగ లేకపోవుటకు గారణ మీ దిగువ మూడింటిలో నేదేని కావచ్చును.

56 వ పటము



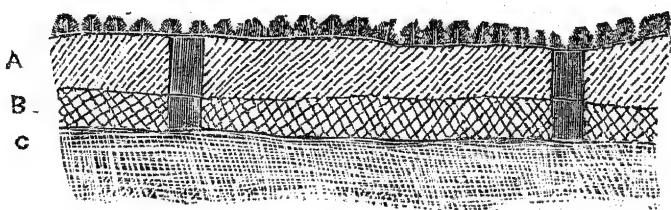
రాతిపొరపైగల పల్లమునందు నీరుజేరుట

A నేలపైపట్టము, B మంటిపొర, C అంతర్భాగము జలముయొక్క పట్టము, D రాతిపొర

1. నేల మిగుల జిగురుగ నుండుట;
2. పైనేలకు కొంచెముక్రిందుగ నేదైన బంకమట్టిపొర గాని, రాతిపొరగాని, యితరవిధముల చట్టుగాని యుండి నీటిని క్రింది కింకనీయకపోవుట;
3. రాతిపొరగాని, బంకమంటిపొరగాని కొంత లోతు గనే యున్నను క్రింది కింక నీరు మరింత పల్లవు ప్రదేశమునకు ప్రవహింప వీలులేకుండ నా గట్టిపొర పై పటములో జూప బడిన ప్రకారము తొట్టవలె నుండుట.

ఇందు మూడవకారణముచే అంతర్భాగము జలవిమోచనమునకు నిరోధము కలిగిన యెడల జేయవలసిన పని లేదు. కొంచెము లోతుననే రాతిపొరగాని, చట్టుగాని యుండి యది మిగుల దళముగా లేనియెడల, గుల్లగానుండు క్రింది పొరలోనికి నీరుదిగునట్లక్కడక్కడ నా గట్టిపొరయందు నూతులవంటికన్నములు చేయుటవలన జలవిమోచనము కొంతవరకు బాగుపడును.

57 వ పటము



చట్టు నేలలో నీరుదిగుతు కన్నములు త్రవ్వట

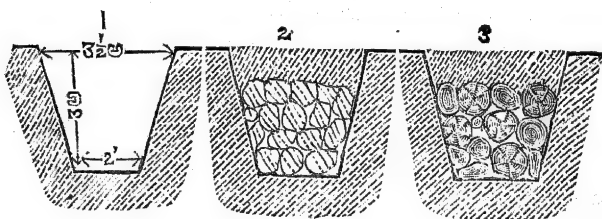
A. మంటిపొర, B. బంకమంటిపొర, (చట్టు) C. ఇసుకపొర
X X ఇసుకపొరలోనికి త్రవ్విన కన్నములు.

పై నేలయేగాని, దానికి కొంచెము సమీపమున నుండు క్రిందినేలగాని మిగుల జగురుగ నుండుటచే జల విమోచనమున కవరోధము గలిగినయెడల నా నేలలో నక్కడక్కడ చిన్న చిన్న (1-1½ అ. వెడల్పు లోతులుగల) యూటకాల్యాలను ద్రవ్వవలెను. అట్లు త్రవ్వటచే పైనేల యం దధికముగా నుండు తేమ యీ కాల్యాలలోనికూరును. ఈ యూటకాల్య లన్నిటియందలి నీరును ఏదేని స్థలముగ

నున్న మురుగుకాల్వలలోనికి బోవునట్లు జేయునెడల నేల నుండి యధోజలవిమోచనము కొంతవరకు బాగుగ జరుగును.

ఇట్టి యూటకాల్వలు సామాన్యముగ సస్యము పెరుగు చుండగా మధ్యమధ్య తీయబడి దానిని గోసికొనిన వెనుక మరల కలియచున్న వేయబడుచుండును. ఇట్లుకాక కొద్ది గొప్ప కాళ్వతముగ నుండుటకుగాను వీనికి $2\frac{1}{2}$ -4 అడుగుల లోతున ద్రవ్య వానిలో రాళ్ళుగాని, కర్రముక్కలుగాని గుల్లగానమర్చి పైన మన్నగప్పినయెడల నా రాళ్ళయొక్క గాని కర్రలయొక్క గాని సందులలోనికి నీరూరి మురుగుకాల్వ లోనికి బోవును. పైనేల చదునుగా నుండుటచే వ్యవసాయపు పనులకు అడ్డుకలుగదు.

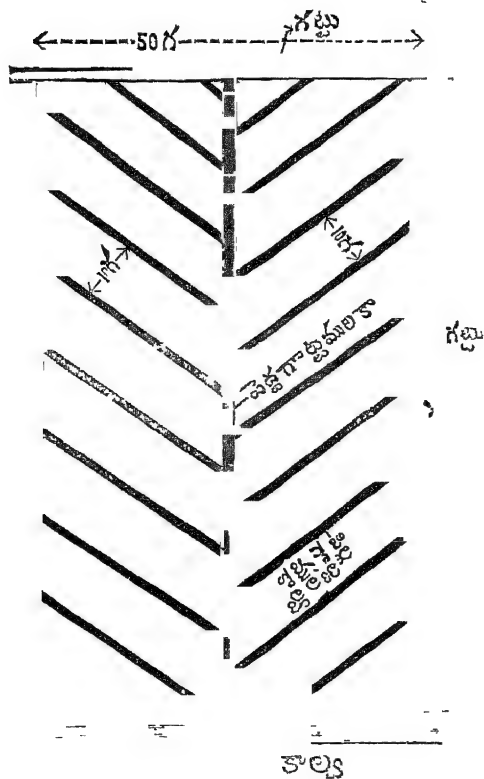
58 వ పటము



ఉటకాలువలు

1. తెరచియున్న యూటకాలువ, 2. రాళ్ళువేసికప్పిన యూటకాలువ. 3. కర్రలువేసికప్పిన యూటకాలువ.

59 వ పటము—A



ఊటకొట్టలలో గొట్టముల నమర్చు విధానము

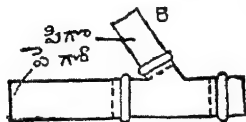
పి గొ॥ పిల్లగొట్టములు, పె. గొ॥ పెద్దగొట్టములు, ము దొ॥ బోదె. గొట్టము లొకదానిలో నొకటి పెట్టుటయు, చిన్న గొట్టమున గొట్టమున కతికించుటయు B లో నిజాకారములలో $\frac{1}{2}$ వ. జూపబడినది

అయినను యీ పద్ధతిలో గొంతకాలమునకు రాళ్ళ యొక్కగాని, కర్రలయొక్కగాని మధ్యనందులు మృదువగు మన్ను కూడుకొనుటచే పూడిపోయి వెనుకటివలెనే జల విమోచనమున కవరోధము కలుగవచ్చును. కావున పైని తెలుపబడినట్లు ద్రవ్యబడిన కాలువలలోనే రాళ్ళకు, కర్రలకు బదులుగ్రా కాల్చబడిన సచ్చిద్రమగు మంటిగొట్టముల నమర్చి దానిపై మన్ను వేసి కప్పినయెడల నాకాల్వలమధ్య ప్రదేశమందలి యూటనీ రీగొట్టములలోనికూరి వానిగుండ మురుగు కాల్వలోనికి బోవును.

ఊటకాల్వలను త్రవ్వి వానిలో గొట్టముల నమర్చి విధానము 59 వ పటమువలన దెలియును. సామాన్యముగ పెద్దకాలువలు, పిల్లకాలువలు అని రెండువిధముల కాల్వలుండును. పెద్దకాల్వలలో పెద్దగొట్టములును, పిల్లకాల్వలలో పిల్లగొట్టములును వేయబడును. పిల్లకాల్వలు 20-30 అడుగుల కొకటియు, పెద్దకాల్వలు 100-150 అడుగుల కొకటియు నుండవచ్చును.

పిల్లగొట్టములలోని నీరు పెద్ద గొట్టములలోనికి ప్రవహించి తుదకు మురుగుకాల్వలోనికి పారును. పిల్లగొట్టముల

59 వ పటము B



పెద్దగొట్టములలోని నీరు చిన్న గొట్టమునకును సంధి.

వాలు నూరు అడుగులకు 3 మొదలు 6 అంగుళములవర కుండవచ్చును. ఒక యొకరములో నిట్లు గొట్టములు వేయుటకు పెద్దగొట్టములు మొత్తము 300 అడుగుల పొడవుగలవియు పిల్లగొట్టములు సుమారు 1500 అడుగుల

పొడవు గలవియు కాలసియుండవచ్చును. ఇట్లు గొట్టముల నమర్చుటకు సామాన్య పరిస్థితులం దెకరమునకు సుమారు రు. 150 - 250 లు కావచ్చును.

నేలయందు తేమ యెక్కువగనుండుటవలన నష్టములు 8 వ ప్రకరణమున వ్రాయబడెను. ఇచట జలవిమోచనము బాగుపడునట్లు చేయుటచే గలుగు ముఖ్యలాభములు కొన్ని తెలుపబడును.

జలవిమోచనము క్రమముగనున్న నేలయందలి యంతరవకాశములో తేమ తగుమాత్రమే యండుటచే వాయుప్రచారము సరిగానుండును. మంటి ఉష్ణోగ్రత హెచ్చును. వర్షము గురిసిన వెనుక త్వరలో దున్ని విత్తుట కనుకూల పరిస్థితికి వచ్చును. మొక్కల వేళ్ళు హెచ్చు లోతుగా పోవుటకు వీలుగలుగును. ఇట్లు లోతుగా వేళ్ళను బోసిన మొక్కలు వర్షపు లేక నీటిలేమి గలిగినపుడు హెచ్చుకాలము తాళగలవు. జలవిమోచనము బాగుగ జరుగునేలకు ఎరువులు వేసినపుడు వానియందు జరుగవలసిన మార్పులు క్రమముగా జరుగుటచే వాని యుపయోగము హెచ్చును. హానికరములగు లవణములు క్రిందికిపోవును.

పైని వివరింపబడినట్లు నేలయందు కాల్యలు త్రవ్వి గొట్టములమర్చి పద్ధతి యీదేశమున నెచటగాని యింకను విరివిగ నాచరణమున బెట్టబడియుండ లేదు. ఫలసాయము నకును భూమికిని విలువ మిగుల హెచ్చినపుడే తగినంత పెట్టుబడిపెట్టి యిట్టి పనిని జేయుట కీట్లుబాటుగ నుండును.

IV. నేలయందు ఆహారద్రవ్యములును, సేంద్రియ పదార్థములును లోటుపడుట :— కొన్ని నేలలందు ఆహారద్రవ్యములు గాని, సేంద్రియపదార్థముగాని వాని వుట్టుకని బట్టియే తక్కువగ నుండవచ్చును. నున్నవునేలలును, ఇనుక నేలలును, కంకరనేలలును, కొన్ని యెర్రనేలలును సామాన్యముగ నిట్లు జన్మతః బీదనేలలై యుండును. ఒకప్పుడు తగినంత యాహార ద్రవ్యములును, సేంద్రియపదార్థమును గల నేలలందుగూడ నీ ద్రవ్యములు ఈ క్రిందివిధముగ నష్టమగుచుండుటచే తగిపోవచ్చును.

1. వ్యవసాయదారులు యేటేట సస్యములను పైరు చేసి వాని ఫలసాయమును పొలమునుండి దూరముగా గొని పోవుట. 2800 పౌనుల వడును 4200 పౌనుల బరువుగల గడ్డియు పండిన యెకరము భూమినుండి 48 పౌనుల సత్రజనియు 23 పౌనుల స్ఫురత్పంచామజనిదము 41 పౌనుల పొటాషును తగిగిపోవునని లెక్కవేయబడెను. ఇట్లే తక్కిన సస్యములును వాని వాని స్వభావమును బట్టియు, పంట యొక్క పరిమితినిబట్టియు గొంత కొంత సారమును దీసి వేయుచుండును.

2. వర్షపునీటిలో నేలలోని కింకకుండ పైకి ప్రవహించి పోవు భాగములో కరగిగాని, దానితో కలసిగాని నష్టమైపోవుట, క్రిందికింకు నీటిలో కరగి సస్యముల వేళ్ళకుండ

కుండు నంతలోతునకు బోవుట † :— పైకి ప్రవహించిపోవు నీటితో గొట్టుకొని పోవునది మరల నేలకుజేరుట కవకాశము లేదు. ఇదివరలో దెలుపబడినట్లు నీరు ఉపరితలమునుండి యధేష్టముగ పొరలిపోకుండుటకు దగినచర్య తీసికొననిచో నేల యెంత హెచ్చువాటముగలిగియున్నంత హెచ్చునష్టము గలుగును. క్రిందికింకు నీటితో బోవు ద్రవ్యములలో గొంత భాగము మరల నానీరు కేశాకర్షణ శక్తివలన పైకి వచ్చు నపుడు దానితో పైకి రావచ్చును.

3. నేలయందు తేమ యెక్కువయ్యి, వాయు సంచారము లేక పోవుటవలన నందలి ద్రవ్యములు కొన్ని నిరుపయోగముగాని హానికరములుగాని యగుట :— ఇట్టి పరిస్థితులలో నత్రితము లెట్లు నిరుపయోగములగునో 10 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. నిర్వాయుపరిస్థితులలో నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండి హ్యూమసును, నత్రితములును జనించుటకు బదులు అమ్ములును, మరికొన్ని ద్రవ్యములును హెచ్చుగ జనించి, చెట్టుచేమల కననుకూలతగలిగించును.

4. అనాలోచితమగు సాగువలన సేంద్రియపదార్థము మిగుల చురుకుగ శిథిలమగుట — ఉష్ణప్రదేశములందు నేల

† ఇట్లు నష్టమైపోవు ద్రవ్యములలో ముఖ్యమైనవి నత్రితములే యనియు అమ్మోనియాగాని, దానిలవణములుగాని, స్ఫురితములుగాని, పొటాసియ లవణములు గాని యిట్లంతగా నష్టముగావనియు 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను.

నవసరముగు దానికంటె హెచ్చుసార్లుగాని, హెచ్చులోతుగ గాని దున్నుచో నందలి సేంద్రియపదార్థము సూక్ష్మజీవుల కర్మత్వమువలన నతి శీఘ్రముగ శిథిలము గావింపబడుటచే నందు హ్యూమను లోటువడుచుండును.

ఒక యినుపగొలుసు నందలి లంకెలలో మధ్య నేదేని యొకటి యరిగిపోయినచో తక్కిన లంకెలన్నియు నెంత బలముగ నున్నను నాగొలుసు నేదేని బరువునని కుపయోగించి నపు డదియాలంకెవద్ద తెగక మానదు. కావున గొలుసులో నొకటితప్ప తక్కిన లంకెలన్నియు నెంత బలముగానున్నను, దాని యుపయోగ మా బలహీనముగా నున్న లంకెబలము ననుసరించియే వుండును. ఇట్లే నేలలో సస్యములకు వలయు నాహార ద్రవ్యములలో నేయొకటి మాత్రము తక్కువగనుండి తక్కినవన్నియు విశేషముగా నున్నను పంటయొక్క పరిమితి తక్కువగానున్నద్రవ్యముయొక్క పరిమితినిబట్టియే యుండును. కావున, కృషీవలుడు నేలలో నేద్రవ్యములు లోటుగా నున్నచో కనుగొని వానిని మాత్రమే యెరువులరూపమున జేర్చినయెడల దక్కిన పదార్థము లన్నియు గూడ నుపయోగ పడి తగినంత ఫలము వచ్చును.

ఎరువుల మూలముననే గాక నేలయందలి సారము ఈ క్రింది విధములుగ గూడ కొద్దిగొప్ప భర్తీయగుచుండును.

1. వర్షముద్వారా :— ఉరుములు మెరుములతో వర్షము కురియునపుడు వాయువునందలి నత్రజని 5 వ ప్రకరణ

మున తెలుపబడినట్లు విద్యుచ్ఛక్తిచే జలముతో రసాయన సంయోగము నెందుటవలన అమ్మోనియామును, నత్రికామ్మును నేర్పడి వర్షపు బిందువులతో నేలపై బడును. ఇట్లు గ్రహపునీటిలో నేలకుజేరిన నత్రజని చెన్నపురియందు 1888 వ సంవత్సరమున సుమారు ఎకరమునకు 4 పౌను లుండెననియు, 889 వ సంవత్సరమున 2.1 పౌనులుండెననియు శాస్త్రజ్ఞులచే లెక్క వేయబడెను.

వాయువునందు తేలుచుండు మరికొన్ని ద్రవ్యములు గూడ వర్షపుబిందువులతో నేలకు జేరును.

2. కొన్ని జాతుల సూక్ష్మజీవులద్వారా :— పదప ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు నేలయందలి సూక్ష్మజీవులు వాయువునుండి నత్రజనిని తీసికొని పెరిగిచచ్చుటవలన నందలి నత్రజని నేలకు జేరుచుండును. మరియు కొన్నిజాతులు తమకువలయు కర్బనాదజనితములకై జనుము, ఉలవ మొదలగు చిక్కుడు కుటుంబమునందలి జాతుల మొక్కల వేళ్ళ నాశ్రయించి పెరుగుచు తాము వాయువునుండి తీసికొని వాని కొనగు నత్రజని ఆ మొక్కల వేళ్ళను, గోతగాలును వానినుండి రాలు యాకులు మొదలగువియు చీకుటవలన నేలయందలి నత్రజని కొంత వృద్ధియగును.

3. పారుదల చేయబడు నీటిద్వారా -వర్షకాల ప్రారంభమున ప్రవాహపు జలములో కొన్ని ద్రవ్యములు వండలి రూపమున దేలుచుండును, ఆ బురదపటి యందును పిమ్మట

ప్రవహించు తేటనీటియందునుగూడ కొన్నిద్రవ్యములు కరగి
యందును. ఇవియన్నియు సస్యములకు పెట్టబడు నీటితో
నేలకు జేరుచుండునుగదా! నూతినీటిలో ప్రవాహపు జలము
నందుకంటెను హెచ్చుపరిమితిగల ద్రవ్యములు కరగియుం
డును. ఈ విషయమై రెండవ సంపుటపు 6 వ ప్రకరణ
మున విపులముగ దెలుపబడును.

పైని తెలుపబడినట్లు స్వాభావికముగ నేలకుజేరుద్ర
వముల పరిమితి యందుండి సస్యములచే దీసికొనబడుట మొ
లగు గారణములవలన వ్యయమగు ద్రవ్యముల పరిమితి
చాల స్వల్పభాగమే యైయుండుటచే నేలయందు కొన్ని
యాహార ద్రవ్యములు కొద్దిగొప్ప లోటు వడుచుండును.
వానిని కరకుడు తగిన యెరువులనువేసి భర్తీ చేసినగాని
యందు చెట్టు చేమలు అభివృద్ధి నొందవు. ఈ విషయమై
రెండవ సంపుటపు మూడవ ప్రకరణమున సవిస్తరముగ
దెలుపబడును.

ఎరువులరూపమున చేర్చుటచేతనేగాక ఈక్రిందిపనులు
కూడ నేలయందలి యాహారద్రవ్యములను వృద్ధిచేయుటకు
గాని, యందలి గుప్తాహారద్రవ్యములు ద్రావణీయమై సిద్ధా
హారముగ మారుటకుగాని సహాయపడును.

1. నేలను సమగ్రముగ సాగుచేయుచుండుట :—
ఇందువలననేలకు గాలియు, నెండయు బాగుగదగిలి యందలి
గుప్తాహారద్రవ్యములు సిద్ధాహారములుగ మారును. ఈవిష

యమై రెండవ సంపుటమునందలి రెండవ ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును. కాని “అతి సర్వప్రవర్తయేత్” అనునట్లు ఉష్ణప్రదేశములందు నేల నమితముగ సాగుచేయుచో పైని తెలుపబడినట్లు అందలి సేంద్రియ పదార్థము శీఘ్రముగ నాశనము నొందుట కవకాశము గలదు.

2. గుప్తాహారమును సిద్ధాహారముగ మార్చు ద్రవ్యములను జేర్చుట:- సామాన్యముగ నిందులకు చేర్చబడు ముఖ్యద్రవ్యము సున్నము. ఇందువలన నేలయందలి పొటాసియము మొదలగు నితరద్రవ్యములు కొన్ని శీఘ్రముగ నస్యములు తీసికొనదగు లవణములుగ మారును. నేలయందు సేంద్రియపదార్థము చీకటవలన జనించు అమములతో నీ సున్నము సంయోగమునొంది నేలయొక్క అమత్వమును తగ్గించుట చే నందు సూక్ష్మజీవు లచుకూలముగ వృద్ధియై నత్రితోత్పాదన మధికమగును. కాని యుష్ణప్రదేశములందు సహజముగనే నత్రితోత్పాదనమున కనుకూలమగు పరిస్థితు లమరుచుండుటచే నేలకు సున్నము చేర్చుట సామాన్యముగ ననవసరము. దీనిని చేర్చుచో నేలయందు నస్యములు తీసికొనుటకు వలయు దానికంటె నత్రితోత్పాదనము హెచ్చుచుండుటకగ జరిగి హెచ్చువర్షము కురిసినపుడా యదనపు నత్రితములు పైకిపోవు పొరలు నీటితో కొట్టుకొని పోవుటచేతను, నస్యముల వేళ్ళ కందనంత లోతునకు దిగిపోవుటచేతను, నేలయందు హ్యూమసు లోటువడుటచేతను, అది కొన్ని సం

వత్సరము లగునప్పటికి సారహీనమగును. కావుననే ఇంగ్లీషున “సున్నము తండ్రిని ధనవంతునిగను కొడుకును దరిద్రునిగను జేయు” నని యర్థమిచ్చు సామెతగలదు. సున్నముచేర్చబడుటచే నేలనుండి త్వరలో నష్టమయిపోవు ముఖ్యద్రవ్యము నత్రజని. కావున నత్రజనితోగూడిన సేంద్రియ పదార్థము నేలయందు తగినంత లేనిదే సున్నము వేయగూడదు. కావున సామాన్యముగ సేంద్రియపదార్థము హెచ్చుగల చెత్తనేలలకే సున్నమును వేయదగును. ఈ రాజధానిలో నీలగిరి మొదలగు శీతలప్రదేశములలో దక్క మరెందును సేంద్రియపదార్థము సున్నము వేయదగినంత హెచ్చుగ లేదు. కావున సామాన్యముగ సున్నమును వాడుట మంచిదికాదు.

3. మంటిని కాల్చుట — మంటిని కాల్చుటవలన నేలయందలి సూక్ష్మజీవులన్నియు చాలవరకు నాశనమయినను, నందలి నత్రితోత్పాదనమును గావించు సూక్ష్మదండిక లెట్లు మరల వృద్ధిమొంది వెనుకటికంటె నత్రితోత్పాదనమును హెచ్చు మరుకుగ గావించునో 10 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను.

నేలపై మంటిని పోగులుగ ద్రోసి కాల్చువిధాన మీ ప్రకరణమున నిదివరలోనే తెలుపబడెను. అట్లు నేలను దున్ని యందలి మంటి నంతటిని కాల్చలేకపోయినను, కాల్చబడిన మంటి నెకరమునకు $\frac{1}{2}$ -1 బుడిచొప్పున జల్లినచు ప్రయోజన

ముందునని ఇందూరులో జరిగిన కొన్ని పరిశోధనల వలన దేలును. †

4. కొన్ని జాతుల సూక్ష్మజీవులుగల మంటినిగాని, యితర ద్రవ్యములనుగాని నేలపై పరచుట:- ఆయా కాయ ధాన్యజాతుల వేళ్ళపై బెరుగుచు, వానికి తాము వాయువు

† ఈ పరిశోధనలలో నచటి కృష్ణశేవడి నేలపై నీ క్రింది విధముగ గాల్చబడిన మంటిని చల్లగా నందలి ప్రత్తిపంట నూటికి 25-100 వంతుల వరకు బెరిగెను.

మంటిని గాల్చుటకు ప్రత్తి, కంది మొదలగు జాతుల కంపను 5, 6 అంగుళముల దశముగను, 8-10 అడుగుల మధ్యకొత్తయుగల వర్షలమగు పొరగా పరచవలెను. మొదళ్లు వెలుపలివైపు కుండవలెను. మధ్య ఒక అడుగు లావుగల కంపకట్టను నిలువబెట్టవలెను. నేలపైబేర్చిన కంపపై నీ మధ్య పెట్టిన కట్టచుట్టును 3-4 అంగుళముల స్థలమువదలి, 3 అంగుళముల దశసరిని మంటిని పరచవలెను. పరచినకంపకు వెలుపలి యంచు సుమారు 6 అంగుళములు మాత్రము మంటితో గప్పుచును. 5-6 వలెను. ఈ మంటి పొరపై మరియొక పొర కంపను పరచి, యిట్లు మూడుపొరల కంపను, మూడుపొరల మంటినిపరచి వైన నాల్గవపొర కంపనుపరచవలెను. మధ్య నిలువుగా నుంచబడిన కంపకట్ట యెత్తుచాలనిచో, రెండవ లేక మూడవ పొర కంప వేయునపుడు మరియొక కట్ట నిలువుగా జేర్చవలెను. ఒక పొర కంటె మరియొకపొరయొక్క మధ్యకొత్తను తగ్గించుచురావలెను. ఇట్లు చేయుచో గుట్ట పైని కొంత సన్నగిలును. పిమ్మట గుట్ట కడుగున నున్న కంపకు, మొదట గాలికిదిగువనైపునను, తరువాత గాలి కెగువనైపునను నిష్పంఠించవలెను. త్వరలోనే కంప అంటుకొని 15 నిమిషములలో పైకి మండుటమాని, లోపల మ్రగ్గ నారంభించును. 24 గంటల కాలమిట్లు మ్రగ్గ నిచ్చి అప్పుడు మంటిప్రోగును విడదీయవలెను 1 టన్ను (సుమారు ఒక బండి) మంటికి 200 పౌ|| కంపచాలును.

నుండి తీసికొనిన నత్రజని నెనగు సూక్ష్మదండికలు కొన్ని నేలలందు లేకపోవచ్చును. అట్టి సందర్భములలో నాసూక్ష్మ జీవులు మెండుగగల నేలనుండి కొంతమంటిని దెచ్చి యవి నేలపై పరచి వాని కనుగుణమగు సస్యమును పైరుచేయుచో నవి యా నేలయందు వృద్ధియై యటుపిమ్మట నట్టి సస్యములు బాగుగ బెరుగునట్లు చేయును.

ఆయా కాయధాన్యజాతులకు సరివడు జాతుల సూక్ష్మ జీవులు ప్రత్యేకింపబడి వాని వృద్ధికనువగు ద్రవ్యములపై నవి బెంచబడి యట్టి సూక్ష్మజీవయుతమగు ద్రవ్యములను మంటితోగలిపి చలుటయుగలదు. ఈ విధముగ నీ సూక్ష్మ జీవులను పోష్టద్వారా చాలదూరమునుండి దెప్పించుకొన వీలుగలుగుచున్నది.

V నేలయొక్క తొరతగాని, అమృతగాని హెచ్చుగ నుండుట - తొరతయు, అమృతయు నేల కెట్లుగలుగునోవాని పరిమితి యెంతలోపున నున్న సస్యముల కనుకూలమో 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను.

శీతలప్రదేశములందు సేంద్రియపదార్థము హెచ్చుగ కూడుకొని కుళ్ళుటచే నేర్పడు చెత్తనేలలందును, కొన్ని కంకరనేలలందును మాత్రమే అమృత హెచ్చుగ నుండును. సస్యములు పెరుగ వీలైనంతటి తొరతగల ప్రదేశములు ఉష్ణ

ప్రదేశములందు మాత్రమే గలవు. స్వతస్సిద్ధముగ తొరత హెచ్చుగ లేని కొన్ని మంచి నేలలందుకూడ కొన్ని పరిస్థితు లందు తొరత క్రమముగ హెచ్చుటయు గలదు.

సామాన్యముగ తొరలవణముల, ముఖ్యముగ ఖనిక మగ్న, సోడియలవణముల పరిమితి పెరుగుటచేతనే నేల తొరత పెరుగును. కాని ఒకానొక పరిమితికంటె నెక్కువగ నున్నయెడల సస్యముల కాహారముగ నుపయోగించు లవణము లైనను హానికరములే యగును. ఎట్టి లవణము లైనను నేలయందలి నీటిలో కరగు స్థితిలో లక్షకు 2000 పాళ్ళకంటె నెక్కువగ నున్నయెడల నందు సస్యములు పెరుగవు. సోడియ లవణము లంతకంటె మిగుల స్వల్పముగ నున్నను సస్యములకు చెరువు కలుగును. ఇందు ముఖ్యమైనవి సోడియకర్బనితమును ($\text{Na}_2 \text{CO}_3$) సోడియ హరిదమును (NaCl) సోడియ గంధకీతమును ($\text{Na}_2 \text{SO}_4$) ముఖ్య మయినవి. *

వీనిలో సోడియకర్బనితమును సోడియ ఉదజని కర్బ నితమును మిగుల హానికరమైనవి. చాకలివాండ్రు బట్టలను

* నాలుగు చొటి నేలలందుండు సీమాడు లవణముల పరిమితులం దును గల వ్యత్యాసములు ప్రక్కపుటలోని పట్టికలో చూపబడెను.

శుభ్రపరచుట కువయోగించుటకు గాను పోగుచేయు చౌటి మంటిలో నివి విశేషముగా నుండును. వీనికి చెట్టు చేమల క్షేల్లను మార్చివేయుగణము గలదు. బాగుగ బెరుగుచున్న మొక్క మొదట వీనిని కొంచెము పోసినచో నది మొదలు చీకిచచ్చును. ఈ లవణములుగల నేలలో విత్తులు మొలవక క్రల్లిపోవును. నేలయొక్క స్థిగత యాలవణముల వలన సోచి జల విమోచనమాగిపోయి భౌతిక స్వభావము చెడి పోవును. సోడియ హరిదము పై రెంటికంటెను తక్కువ హానికరమైనది. ఇది నేలయొక్క భౌతిక లక్షణముల నంతగా చెరువదు. సోడియ గంధకీతము సోడియ హరిదముకంటెను తక్కువ హానికరమైనది.

1895-96 సంవత్సరములలో డాక్టర్ వోయెల్కరు (Dr. Voelcker) అను శాస్త్రజ్ఞుడు చేసిన తేజిభీలలో సోడియ కర్బనితము నేలయందు లక్షకు 200 పాళ్లకంటె నెక్కువగ

చౌటిద్రవ్యము పేరు		లక్షకు పాళ్లు		
		2	3	4
సోడియ కర్బనితము		45	132	3071
,, గంధకీతము	219	100	161	1407
,, హరిదము	277	10	61	76

పై నాల్గు విధముల చౌటి నేలలలోను మొదటి మూడును అందలి లవణముల పరిమితి మితిమీరి యుండమిచే సులభముగ భిద్దపరచ దగి యున్నవి. నాల్గవ దానిని భిద్దపరచుట చాలకష్టము.

నున్న యెడల నందు సస్యములు బాగుగ పెరుగవనియు, 400 పాళ్లుకంటె నెక్కువగనున్న యెడల నందేసస్యమును పెరుగనే పెరుగదనియు నిర్ణయింపబడెను. సోడియ హరిదము కొన్ని సస్యముల విషయములో లక్షకు 200 పాళ్లవరకున్నను హాని కలుగ లేదు. విత్తుల మొలకను గూర్చిన తణిఖీలలో లక్షకు 700 పాళ్లు కర్పవితముగాని, గంధకీతముగాని హానికరముగ నుండెను. హరిదము 400 పాళ్లే యున్నను హానికరముగ నుండెను. విత్తుల మొలక విషయమున పైలవణములవలన డిలవ, పెసర మొదలగు కాయధాన్యజాతులకు జొన్న, వరి మొదలగు తృణధాన్యములకు కంటె నెక్కువహాని కలిగెను. కావుననే కొన్ని చొటినేలలందు వరి పెరిగినను కాయధాన్య జాతులు పెరుగవు.

పై లవణము లన్నియు స్వతస్సిద్ధముగ తెలుపురంగు గలిగియుండును. కాని, సోడియ కర్బనితము నేలయందలి హ్యూమసుతో సమ్మేళనమగుటవలన నేర్పడు ద్రవ్యములు నలుపురంగు గలిగియుండును. కావున ఇట్లు సోడియకగ నితము మెండుగ నుండుటవలన నల్లబడిన చొటినేలల కారు చొటి (black alkali) నేలలనియు, సోడియ హరి మును గంధకీతమును మెండుగగల చొటినేలలకు తెల్ల తే పాల చొటి (White alkali) నేలలనియు శీఘ్రగలిగెను. నేలయందలి లవణములకు వ్యాపక శక్తి (diffusibility) అనగా అందలి నీటిలో గరగి అన్ని ప్రక్కలకు వ్యాపించు

శక్తి గలదని, 9 వ ప్రకరణమున తెలుపబడెను. ఈవ్యాపక శక్తి సోడియ కర్బనితమునకు మిగుల తక్కువ. తక్కిన రెంటికి ఈ శక్తి యెక్కువ. కావున సోడియ గంధకితము కాని, హరిదముగాని మాత్రమేగల చౌటినేలలో నెకప్పుడు సస్యములు పెరుగకపోయినను, మరియొకప్పుడు వర్షము బాగుగ కురియుటవలనగాని, నీరు తగినంత పెట్టబడుటచే గాని, యీ లవణములు చుట్టుప్రక్కలనుండు భూములకు వ్యాపించుటచేతను క్రిందికింకు నీటితో పోవుటచేతను చౌడుతగ్గి యందు సస్యములు కొంతవరకు పెరుగవచ్చును. సోడియ కర్బనితములు హెచ్చుగల చౌటినేలలో నట్లుగాక నీ లవణముల వ్యాపకశక్తి యంతగా లేకపోవుటచే వాని పరిమితిని నేదేని యుపాయమువలన చాలవరకు తగ్గించి యెడల నందెట్టి పరిస్థితులందునుగూడ సస్యములు పెరుగవు.

చౌటినేలను బాగుపరుప యత్నించుటకు ముందు, అందు ద్రావణీయ లవణములు హానికరము లగునంతవరకు కూడుకొనుటకు కారణములెవ్వయో తెలిసికొనదగును. సామాన్యముగ నేలయందలి ద్రావణీయ లవణములు కొంత భాగము సస్యముచే దీసికొనబడుటచేతను, కొంతభాగము క్రిందికింకు నీటితోపోయి మరల కేశాకర్షణశక్తిచే పైకిరాజాలకుండుట చేతను తరుగుచుండును. వాయువు ఉష్ణత మొదలగువానిశక్తిచే అద్రావణీయములగు లవణములు క్రమక్రమముగా ద్రావణీయము లగుటచే నీకారతదీరుచుండును. కావున

నిట్లు నేలయందలి లవణములకు సహజముగ మితియేర్పడును. సామాన్యముగ వీని పరిమితి అందుచెట్టుచేమలు పెరుగుట కవరోధము కలుగునంతవరకు హెచ్చవును. కాని అధోజల మోచనము బాగుగ జరుగని నేలలో లవణములు క్రిందింతగా పోజాలవు. కావున మొక్కలు తీసికొను లవణములు మాత్రము కొంతవరకు తరిగి తక్కినవి క్రమ క్రమముగా వృద్ధిపొందును. కావున అధోజల విమోచనము బాగుగ జరుగకపోవుట నేలయందు చాడుదేరుట కొక ముఖ్యకారణము.

కొన్ని పల్లవు నేలలలోనికి లవణములు ఎత్తువ్రదేశములనుండి ప్రవహించు నీటితో క్లాట్టుకొని వచ్చుటచే కూడుకొనును. కావుననే చొటినేలలు సామాన్యముగ పల్లవు ప్రదేశములందే కాననగును. అధోజల విమోచనమునకు వీలున్న చోటగూడ లవణములను క్రిందికి దింపివేయుటకు తగినంత వర్షము కురియని యెడల నవి వృద్ధిజెందవచ్చును.

నేలపై సముద్రజలము పొంగి వడుటచే నందలి సోడియ హైడ్రేటు ఆ నేలయందలి మంటిలోని ఖనిక, పొటాషియ, మగ్న లవణములందలి ధాతు భాగములను త్రోసివేసి యందు బ్రవేశించును. మరల లవణములను క్రిందికి దింపి వేయుటకు దగినంత వర్షము కురియనిచో గాని, లేక తగినంత నీరు పెట్టబడనిచోగాని, జల విమోచనము అనుకూలముగ లేనిచోగాని, యవి పైననే యుండి నేలను చెరుచును.

కొన్ని నేలలు చాటి నేలలగుటకు వాని పుట్టుకకు కారణములగుశీలల రసాయన సంఘటనమే కారణమైయుండవచ్చును.

కొన్ని నేలలలో పై నేలయందు హానికరములగు లవణములు విశేషముగ లేకున్నను క్రింది నేలలో నివి విశేషముగ నుండవచ్చును. ఇట్టి నేలలు నీరుపెట్టిన పిమ్మట మరల నెండినపుడు కేశాకరణ శక్తివలన క్రిందితేమ పైకి వచ్చితనతో క్రిందినేలలో కూడుకొని యున్న హానికరములగు లవణములనుగూడ పైకి తీసికొని రావచ్చును. నీరావిరియై పోవుటచే నీ లవణములు మాత్రము నేలపై భాగమున దిగబడును. కావున నిట్టినేలలకు నీరు కట్టుట యందు జాగ్రత్తగ నుండవలయును. కడప, కర్నూలు కాలువ ప్రయోజనకారి కాకపోవుటకు కారణము దానివలన సాగు చేయదలచిన నేలలు చాలవరకు పై విధమగున వగుటయే.

చాటినేలలను బాగుపరచుటకు తగిన విధానములను గనిపెట్టుటకు నిదివరలో ననేక ప్రయత్నములు చేయబడెను, కాని యచుకూలమైన సాధనమింకను లభింపలేదు. అయినను యీ క్రింద వివరింపబడిన పద్ధతులలో నాయాపరిస్థితుల కనుకూలమయిన వాని నవలంబించుటచే వానిని కొంతవరకు బాగుపరచ వచ్చును.

1. నేలయొక్క యుపరిజల విమోచనమును అధోజల విమోచనమును బాగుపరచుట :— ఈ విషయమై యిదివరలోనే యీ ప్రకరణమున తెలుపబడెను.

చౌడు స్వల్పముగగల నేలలందు 60 వ పటములో జూపిన విధమున నూటకాల్వలను తీసి యొరకట్టి యించుక చౌటినేలలో పెరుగు చోడి మొదలగు సస్యములను నీరుపెట్టి సాగుచేయుచు వచ్చినయెడల చౌడు క్రమముగ తగ్గవచ్చును. కాలువల మధ్య ప్రదేశముల శిఖరములందు కొబ్బెరచెట్లను వరుసగా నాటవచ్చును. రెండు ప్రక్కలను అంతరములుగా మళ్ళుకట్టి చోడి యూడ్చవచ్చును. మళ్ళపై గుడియు వర్షపు నీరును లేక అందు పెట్టబడునీరును వానిలోని లవణములతో గూడ కాల్వలలోనికి వడియుచుండును. ఈ కాల్వలలోని నీరేదైన మరింత పల్లపు ప్రదేశములోకి పోవీలున్నయెడల నేల శీఘ్రముగనే బాగుపడును.



60 వ పటము

చౌటినేలలో మళ్ళుగట్టి ఊటకాల్వలను చేసి సాగుచేయు విధానము. ఊ కా=ఊటకాల్వ, మ=మడి గ=గట్టు బో=బోదె. కొ=కొబ్బెరచెట్టు

2. విస్తారము నీటితో చౌటిన కడిగివేయుట :—

ఈపద్ధతి సామాన్యముగ మాగాణి భూములకే తగియుండును. చౌడు విస్తారముగగల నేలయందు గట్లువేసి, మళ్ళుగా నెర

కట్టి యామశ్శలో తరుచు నీరుపెట్టి తీసివేయుచు వచ్చుచో పైని తేరిన చౌడు నీటిలో కరగి చాల భాగము కొట్టుకొని పోవును. పిమ్మట మశ్శలో నీరుపెట్టి నిల్వయుంచుచో మంటి యందలి చౌడుకూడ గ్రమముగ క్రింది నేలలోనికి దిగి పోవును. ఇట్లు క్రిందికింకు నీరుపోవుటకు దగిన మురుగుకాల్వలుండుచో నట్టి నేల సులభముగనే బాగుపడి నేవ్యమున కర్జమగును.

వర్షకాలమున మాత్రమే అనగా మొదటి (సారువా) వరిపంటకాలమున మాత్రమే మశ్శలో నీరుపెట్టి వీలగు నేల లందు అట్లు పెట్టబడు నీటితో, మురుగు లేక ఊటకాల్వల గుండ తొలగింపబడు చౌడుగాక, తక్కినదానిలో క్రింది క్రింకు నీటితో నేలలోనికి దిగిపోవునది మరల కొంతవరకు వేసవికాలమున పైకి పొక్కుట కవకాశముగలదు. వేసవి కాలముగూడ నీరుపెట్టి మశ్శలో నీరునిలువగలుగుచో నిట్లు మరల చౌడు పైకంతగా పొక్కుదు. త్వరలో మళ్ళీ సాగునకర్జమగును. పైని తెలుపబడినట్లు నేలయందలి చౌటిని సాధ్యమైనంతవరకు కడిగివేసి నాటిన వరిమొక్కలు బ్రతుకు నని తోచగనే యందు వరిసాగు నారంభించవచ్చును. 'ఒకటి రెండు సంవత్సరములు లాభకరమగునంత పంట పండక పోయినను, అటుపిమ్మట విడువకుండ నేటెట—వీలగుచో రెండేసిసార్లు వరిసాగుచేయుచు వచ్చుచో నానేల క్రమముగ బాగుపడి మంచి పంటల నెసగును.

3. కేశాకర్షణ క్రితే యెండకాలమున క్రిందనేలలోని తేమ పైకి విశేషముగవచ్చి యందలి లవణములను పైకిదెచ్చి విడువకుండచేయుట :— ఇందులకు జేయదగు పనులలో నొకటి వేసవిలోగూడ మళ్ళలో నీరుపెట్టియుంచుట — పైని సూచింప బడెను. ఈ పని దంపమళ్ళయందే సాధ్యమగును. ఇతర నేలలందు జేయదగిన పనులు కొన్ని యీ క్రింద తెలుపబడును.

(a) నేలను వర్షకాలాంతమున నుమారు 8 అంగుళముల లోతున దున్నికాని, త్రవ్వకాని గుల్లగాచేసి వదలుట - వర్షకాలమున క్రింది గోయియుండిన లవణము లిట్లు పైని సామాన్యసస్యములవేళ్లు పోవునంత లోతున దున్ని కేశ నాళి కల కంఠరాయము గలిగించుచో, పిమ్మట సంతగా లవణములు పైకి రాజాలవు.

(b) నేలను యెండకాలమున ఆకులలములను నేదైన చెత్తవేసి కప్పియుంచుట:—ఇందువలన పైనేల యంతగా వేడియెక్కజాలదు. అందుచే నేలయందలి బాష్పీభవనము తగ్గును. ఇతరచోట్ల పెంచబడిన యెండు జనుము మొదలగు నవి గూడ నిట్లు కప్పటకు అనుకూలముగ నుండును.

రెండవపంటకు నీరందని దంపనేలలలో మొదటి పంటను గోసినవెనుక మల్లారకముందే మరల నీరుకట్ట నారంభించి, పిమ్మట నీరు లభించుచుండువరకు కట్టుచు ఇక నీరు లభింపక పోయినపుడు అనగా మార్చి ఏప్రిల్లో జీలుగ

విత్తులను జల్లిన యెడల నీ సస్యము జూన్ లో నీరువచ్చి మళ్లను దమ్ముచేయువరకు పెరిగి నేలనుగమ్మి చాడు పైకం తగా నుబుకకుండ చేయును. అంతవ్యరలో నీరందనిచోట్ల నీసస్యమును ముదిరి పోకముందే కొసి నేలపై వరచియుంచుచో చాడంతగా పెకిరాదు.

4. వరిగడ్డి, తాటియాకులు మొదలగు మోటుగా నుండు స్థూల సేంద్రియ పదార్థములను వరచి కలియ దున్నుట - ఇందువలన నేల గుల్బొరి యధోజల విమోచనము బాగుపడుటచేతను, కేశాకర్షణశక్తి తగ్గుటచేతను ఉపరిభాగమునందలి లవణముల పరిమితి తగ్గును. వరిమళ్లలో పెని చెప్పినట్లు పెంచిన జీలుగరోట్లను వచ్చియెరువుగా ద్రొక్కుటవలనగూడ నేల యిట్లే బాగుపడును. తిరువాం కూరు సంస్థానమున చేయబడిన యొక తణిఖిలో ఏమియు చేర్చకుండ సాగుచేసిన వరిమళ్లలో 6 సం॥ లపై సగటున ఎ 1 కి 673 పానుల ధాన్యముండగా ఎ 1 కి 4000 పానుల చొప్పున తాటియాకులను త్రొక్కిన మళ్లలో 1473, అరటి బొందలను నరకి త్రొక్కుటవలన 1452 పానులును అయ్యెను.

5. క్రుళ్లుటవలన సేంద్రియ అమలములనిచ్చు దినుసులను నేలయందు వేయుట:— పెద్దఉసిరికరోట్ల, చింతరోట్ల, నల్లరొకాడ, జెముడు, వేపపిండి, ఊక, కాయధాన్యముల పొట్టు, తోళ్లపావులలో నువయోగింపబడి పారబోయ బడు తంగేడు చెక్క, మొదలగునవి నేలకు చేర్చబడి చీకి నపుడు నేలకు సేంద్రియ పదార్థము చేయుటయేగాక

అందు గొన్ని అమములు జనించి అవి నేలయందలి హానికరములగు తొరలవణములందలి ధాతుభాగములతో సంయోగము నొందుటవలన సంతగా హానికరములుగాని సేంద్రియలవణము లేర్పడును. పైన నుదహరింపబడిన తణిఖీలో ఏమియు వేయని పరిమళ్యలో ఎ 1 కి 673 పౌనుల ధాన్యమును, 4000 పౌనుల తాటియాకు వేయుటవలన 1473 పౌనుల ధాన్యమును కాగా, అంతే నలేరువేసిన మళ్లు 1616 పౌనుల ధాన్యమును, అంతే చింతకొట్టవేసిన మళ్లు 2067 పౌనుల ధాన్యమును, అంతే పెద్దడిసిరిక రొట్ట వేసినవి 2398 పౌనుల ధాన్యమును నొసగెను.

6. నేలను బీడుగా వదిలి యందు పెరుగు గడ్డిని పశువులు మేయకుండ జాగ్రత పెట్టుటవలన నీగడ్డి యందే చీకుచు, మరల పెరుగుచుండుట వలన కొన్ని సేంద్రియామములు జనించి యవి నేలయందలి హానికర లవణములతో రసాయన సంయోగము నొందుటచే వానిని కొంతవరకు నశింపజేయును. ఇట్లు చౌడు నశించిన కొలదిని గడ్డియు విస్తారముగ పట్టును. అక్కడక్కడ తుమ్మ మొదలగు నించుక చౌటినేలలలో సైతము పెరుగుచెట్లను పెంచుచో వానియాకులు రాలుటవలన గూడ కొంత సేంద్రియపదార్థము జేరును.

7. నేలకు గండ్రయినుక విస్తారముగ జేర్చుట — ఇందువలన నేల గుల్లబారి యందు జలవిమోచనము బాగు పడి లవణములు క్రిందికి వడిసిపోవును. నేలయొక్క యితర

భౌతిక ధర్మములుగూడ బాగుపడుచు. అట్టి యిసుకసమీపమున విస్తారముగ లభించునెడల నిదిచౌటి నేలలకు బాగుపరచుటకు సులభమైనపద్ధతి. గరుసుపాలుగల పాటిమన్నుగూడ యిందుల కుపచరించును.

8. హరశోరము (gypsum) ను జేర్చుట — హరశోరము అస్వచ్ఛమగు ఖటిక గంధకీతము (Ca SO_4) సోడియ కర్బనితము విస్తారముగల నేలలకు దీనిని జేర్చుటచే సోడియ గంధకీతమును, ఖటిక కర్బనితమును ఏర్పడును. సోడియ కర్బనితముకంటె సోడియ గంధకీతము తక్కువ హానికరమగుటచే దీనివలన కొంత మేలుగలుగును. హరశోరము నెకరమునకు 10 టన్నులవరకు వేయవలసియుండును. ఒక పరిశోధనలో నదివరకు వరినారు నాటి బ్రతుకని మళ్లలో నెకరమునకు 10 టన్నులు (ఖరీదు సుమారు రు 100 లు) వేయగా సందు జీలుగ పెరుగ నారంభించెను. దీనిని రెండు సంవత్సరములు వరుసగా పెంచి త్రొక్కించగా మూడవ సంవత్సరమున నాభూమియం దెకరమునకు 2000-3000 పౌనులవరకు ధాన్యము అయ్యెను.

9. ఖటిక నత్రితమువేయుట :— ఖటిక నత్రితము జేర్చిన యెడల నది నేలయందలి హానికరములగు లవణములతో గలియుటవలన ఖటిక కర్బనితము, ఖటిక గంధకీతము, ఖటిక హరిదమును, సోడియ నత్రితమును ఏర్పడును. ఇందేదియు హానికరము గాకుండుటయేగాక సోడియ నత్రితము సస్యముల కుపయోగకరమగు నాహారద్రవ్యమగుటచే ఖటిక

నత్రితము నేలకు తగినంత జేర్చుటవలన నేలయందలి చౌడు పూర్తిగ నశించును. కాని దీనివెల యధికమగుటచే నీవనికి దీని నుపయోగింప వీలుపడుటలేదు. ఇది చౌకగ నుత్పత్తి చేయబడి వ్యవసాయదారులకు చౌకగ లభింపజేయబడుచో నూసర ఔత్రితములన్నియు 'సులభముగ బాగుపడుట కవకాశము గలుగును.

పదిమూడవ ప్రకరణము

వ్యవసాయమునకు తొలియేర్పాట్లు

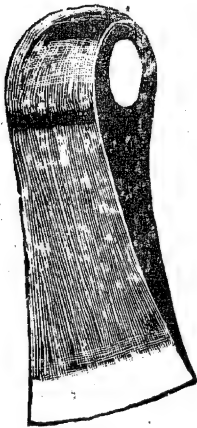
వెనుకటి ప్రకరణములలో దెలుపబడిన విషయముల నవగాహన చేసికొనినపిమ్మట కర్షకుడు తన నేలపై నా యా సస్యములను బెంచుటకు ముందుచేయదగిన ఏర్పాట్లు కొన్ని గలవు. ఆతని భూమి క్రొత్తగా సంపాదించిన బంజరునేల యగుచో మొదట దానిని ఖర్చుపరచవలసి యుండును. అందుండు చెట్లను, పొదలను గొడ్డళ్ళు, కత్తులు మొదలగు వానితో నరకివేసి వాని మొదళ్ళను, వేళ్ళను నాగళ్ళతో దున్ని లేక గండగుద్దళ్ళు మొదలగువానితో త్రవ్వి తీసి వేయవలెను.

1 నేలయందు పెద్ద వృక్షములున్నయెడల వానిలో నేటి నరకుట తప్పకో వానిని మాత్రమే నరకవలెను తక్కినవి సాధ్యమయినంతవరకు కట్టవలలోనికిని మళ్ళమందళ్ళలోనికిని వచ్చునట్లు చూడవలెను పొలమునం దక్కడక్కడ వృక్షములుండుటవలన వ్యవసాయదారునికి కొంత కలపయు, వంటచెరుకును, పశువులును, పనివాండ్రును ఎండవేళ నిలుచుటకు తగిన నీడయు లభించును. కొన్ని జాతుల చెట్ల చూకులును, కాయలును పశువుల కాహారముగ నుపయోగపడును కొన్నిటిగొట్ట పచ్చి యెరువుగ నుపయోగించును. వానాయాకులు రాలుటచే నేలకు కొంత నేర్దియ పదార్థము చేరును. చెట్లు చేమలుగల ప్రదేశములతోష్ణాది పరిస్థితు లెట్లు తీవ్రత లేక సమత్వము కలిగియుండునో ది ప్రకరణమున దెలుపబడెను.

పెద్దచెట్లను వాని శాఖలను నరకుటకు గొడ్డళ్ళుపయో

61 వ పటము

62 వ పటము



గింప వలసియుండును. తుప్ప
లను పోటకత్తులతో నరక
వచ్చును. తీగెలను, డొంక
లను గోసి బయలుచేయు
టకు కొడవళ్ళుపయోగముగ
నుండును. పెద్ద చెట్లవేళ్ళను
గునవము, పార మొదలగు
పనిముట్లతో బయలు వ ర చి
గొడ్డళ్ళతో నరకి తీయవలసి
యుండును. తుప్పల వేళ్ళను,



గొడ్డలి

గొడ్డగుడ్డలతోగాని, పెద్ద పోటకత్తి

గుడ్డళ్ళు (కొయ్యపారల)తోగాని, గొడ్డాలికములతోగాని

63 వ పటము

63 వ పటము A



ద్రవ్వి తీసివేయవచ్చును. మొద
ళ్ళను త్రవ్వి తీసినవెనుక నేలలో
నింకను మిగిలియుండు వేళ్ళను
బలమైన దేశవాళీ లేక యినుప
నాగళ్ళతో దున్నిన పెగలును.
ఇందులకు రెండుజతల పశువు
లచే లాగబడు



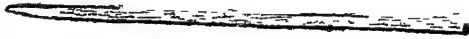
వంకకత్తి

వంటివి హెచ్చు ఉపయుక్తముగ

కొడవలి

నుండును. నాగశృంగును గురించి రెండవ సంపుటము నందలి

64 వ పటము



గునపము

రెండవప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడెను.

65 వ పటము

66 వ పటము



పాఠ

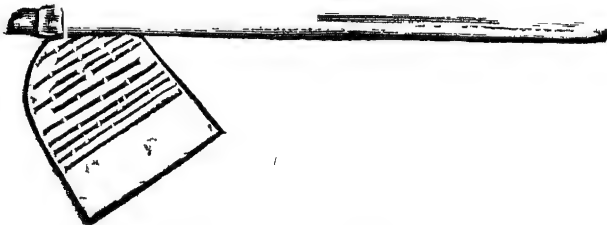


గండ్ర గుడ్డలి

విరివియగు బం
జరులలో నిట్లు
తుప్పల వేళ్లను

లేవ గొట్టుటకు శక్తియంత్రములచే లాగబడు
నాగశృంగు చాల యనుకూలముగ నుండును.

కొన్నికొన్ని కంపెనీల వారును ప్రభుత్వముగూడ వీని నద్దె



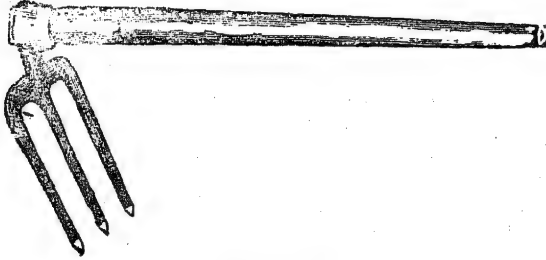
67 వ పటము - పెద్దగుడ్డలి



68 వ పటము - గొద్దాళికము

కిచ్చునర్పాటు గావించి యున్నారు. చెట్లవేళ్ళను త్రవ్వీ తీయు

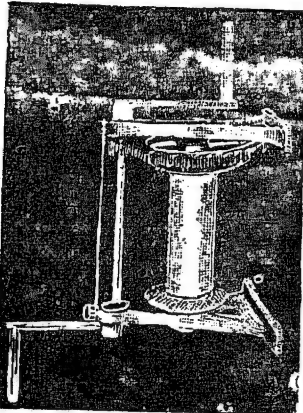
69 వ పటము



పండ్ల గుడ్డలి

టకు బదులు వానిని బలిమిత్రో లాగి వేయు యంత్రములు గూడ గలవు. ఇందు కొన్ని మనుష్యబలముచే బనిచేయు నవియు,

70 వ పటము

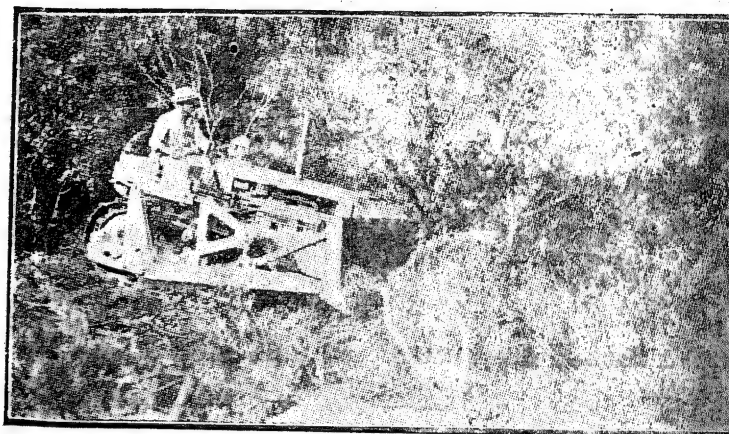


చెట్లమోళ్ళను లాగుట కుపయోగింపబడు చేయంత్రము

54

కొన్ని యంత్రశక్తిచే బనిచేయు నవియు గూడ గలవు. 70 వ పటమున మనుష్య బలముచే బనిచేయు పాని నుపయోగించి మోళ్ళను లాగించుట కంటె త్రవ్వీ తీయించుటయే సులభము. శక్తి యంత్ర బలిమిత్రే బని చేయునొక యంత్రము 71వ పటమున జూపబడెను.

71 వ పటము



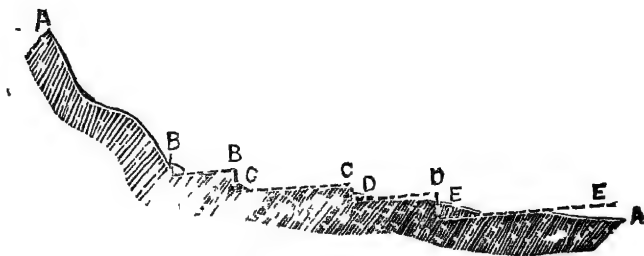
కేటర్ పిల్లర్ ట్రాక్టరుచే సమబంధము బుల్ డోజర్

పైపటమున జూపబడిన బుల్ డోజరు ఒకే ట్రాక్ న సడవిని సరికి చెట్లమోళ్ళను వేళ్లతో సహా పెకలించి నేలను ఖర్చుచేసి సాగున కనువుగ జేయును.

ఇట్లు ఖర్చుచేసిన పొలమును పిమ్మట తగినంత పరిమాణముగల మళ్ళుగ విభజించి గట్టు వేయవలెను. 12 వ ప్రకరణమునందు దెలువబడినట్లు పొరలు, నీటి కాల్వల నేర్పాటు చేయవలెను. మెట్ట సస్యములకు మళ్ళు పెద్దవిగ నుండుట మంచిది. నేల కొంచె మించుమించు చదునుగ నున్న యెడల 45 ఎకరము లొక మడిగా జేసినను జేయ వచ్చును. హెచ్చు వాటముగ నున్న యెడల అక్కడక్కడ గట్టు వేసి నేలయందలి సారము వర్షముతో గొట్టుకొని పొకుం

దునంత చిన్న మళ్ళుగ, ($\frac{1}{4}$ -2 ఎకరములు) జేయవలెను. నేలను తగిన పరిమాణముగల మళ్ళుగా విభజించిన పిమ్మట నేమడి కామడి గోతులు, గొప్పలు, వుట్టలు లేక సాధ్యమయినంత చదునుగా నుండునట్లు చేయవలెను. కాని వర్షపునీరు మెల్లగ వడియునట్లు మొత్తముమీద నొకవైపునకు గొంచెము వాటముగలిగి యుండునట్లు చూచుట మంచిది. మాగాణి పొలమునందు మాత్రము ఏమడికామడి మిగుల చదునుగ నుండవలసి యుండును. ఇట్లు చేయగలు

72 వ పటము



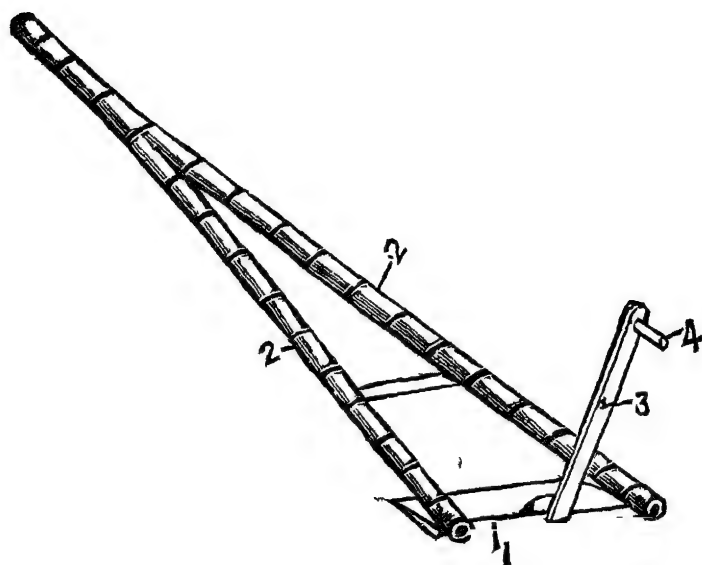
వీటవాలు ప్రదేశమున సంతరములు గట్టుట
పూర్తిగీటు అనలు నేలయుక్క వాటమును దెలుపును.

— ఇట్టి గీటులు కట్టిన అంతరములను దెలుపును
గుటకు మళ్ళు ముఖ్యముగ నేటవాలు ప్రదేశములందు
చిన్నవిగ నుండవలసియుండును. సామాన్యముగ నీ మళ్ళు
 $\frac{1}{4}$ -1 ఎకరముండుట యనుకూలము.

నేల మిగుల నేటవాలుగ నుండుచో దానిని 72వ పట
మున చూపబడినట్లు అంతరములు (terraces) గా చేయ
వలెను,

పుట్టలను, ఎత్తయినమెకలను త్రవ్వటకును, అంతరముల యంచులనుగట్టువేయుటకును, మళ్లుమిగుల చిన్నవిగ నున్నయెడల దానిని చదును చేయుటకును, పార, గునపము మొదలగు చేతిపనిముట్ల నువయోగింపవచ్చును. కాని పెద్ద

78 వ పటము

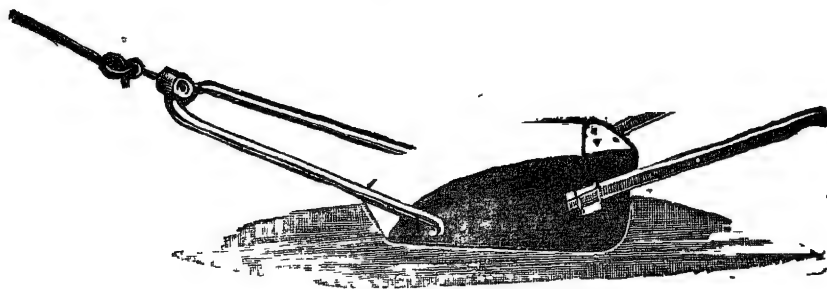


పొట్ల

మళ్ళును చదును చేయవలసినపు డట్లుచేయుటకు విశేష వ్యయమగును. అట్టిచోట్ల పశువులచే లాగబడు పనిముట్లు మిగుల నువయోగకరముగ నుండును.

నేలను చదునుచేయుట కుపయోగించు దేశీయపు పనిముట్లలో ప్రధానమయినది నెల్ల. ఇది కర్రతో జేయబడును. దీని యాకృతి 74 వ పటమున జూపబడెను. ఇటీవల కొన్ని విదేశములలో నుపయోగమునందున్న యొక పనిముట్టు

74 వ పటము



తొట్టె నెల్ల

ననుసరించి యీ దేశమున ఇనుపరేకుతో తయారుచేయబడుచున్న 74 A వ పటమున జూపబడిన మరెయొక విధమగు నెల్ల (Buck scraper) వాడుకలోనికి వచ్చుచున్నది. దీనిని 'తొట్టె నెల్ల' యనవచ్చును. ఇట్టి నెల్లలకు బలచెక్కలతో గూడ చేయవచ్చును. కాని రేకు నెల్ల తేలికగనుండి పనికి సులభముగ నుండును. దేశవాళీ నెల్లతోగాని తొట్టెనెల్లతోగాని నేలను చదును చేయుటకు దానిని ముందు మెత్తగ దున్నవలెను. దున్నిన పిమ్మట నెల్లకు రెండు బలమయిన పశులను కట్టి 74 A వ పటములో చూపబడినట్లు పట్టినయెడల దు:

74 A వ పటము

తొట్టెనొల్ల

మంటిని పట్టుచున్న దృశ్యము

బడి మెత్తగా నున్న దానిపై పోగుపడి ముందుకు త్రోసి
 కొని పోబడును. ఇట్లు మంటి నెచట పల్లముగ నుండునో
 అచటికి తీసికొనిపోయి 75 వ పటములో చూపబడినట్లు వద
 లిన యెడల నెచట నందలి మన్ను పడిపోయి యుత్త మెల్ల
 బోర్లపడి 76 వ పటమున చూపబడినట్లు వెనుకకు దోలుకొని
 రాబడును. ఇట్లు మెరకనుండి మన్నును పల్లమునకు దోలిన

75 వ పటము



తొట్టెనొల్ల

మంటిని దిగబోయుచున్న దృశ్యము

కొలదిని యడుగు నేలను మెత్తగా దున్నుచుండవలెను. సామాన్యముగ నిట్లు ప్రతి నెలతోను 2, 3 నాగళ్ళుకూడ పని చేయుచుండవలెను.

దేశవాళీ నెలతోకంటె తొట్టెనెలతో నెకసారి చాల హెచ్చు మన్ను తొలివచ్చును. దీనిని తొలు మనిషికి శ్రమ కూడ తక్కువ. దీనితో గట్టు పోయటకుకూడ ననుకూలముగ



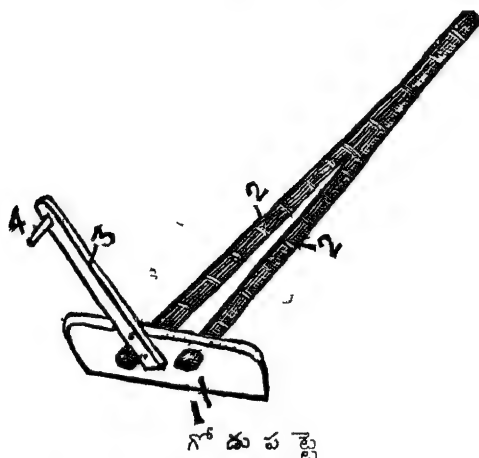
తొట్టెనొల్ల

మంటిని తెలిపి మరలిపోవుచున్న దృశ్యము
నందును. కావున కొంచెము వైల యెక్కువయినను నిది
మిగుల యుపయోగకరమయినది.

దంపవరి మళ్ళను చదునుచేయుటకు మొదట మోట
మళ్ళకు వలెనే దున్ని దేశవాళీ నెలను లేక తొట్టెనెలను
ఉపయోగింపవచ్చును. ఇట్లు సాధ్యమైనంతవరకు చదునుచేసి
ంళ్ళకు విత్తుటకు లేక నాటుటకు ముందు నీరు కట్టి దమ్ము

చేసి నెలను దోలవలసి యుండును. కాని జిగురు నేలలో దమ్ముచేసిన పిమ్మట దీనిని లాగుట పశువులకు కష్టముగా నుండుటచే సామాన్యముగ గోడుపట్టెయను మరియొక పనిముట్టువయోగింప బడుచుండును.

77 వ పటము



గోడు పట్టె

గోడుపట్టెయందు ఏడికోల నమర్చుటకు బదులు త్రాళ్ళతోగాని, గొలుసులతోగాని లాగించుట కలదు. ఇట్లులాగింపబడు గోడుపట్టెను కొందరు గొలుసుపట్టెయను ప్రత్యేకపు పేరుతో వ్యవహరింతురు. ఇది గోడుపట్టెకంటె నెక్కువ బాగుగ పనిచేయును. కాని దీనిని పట్టుట కొంచెము కష్టముగా నుండును.

కృషీవలుడు నేల నిట్లు వరకట్టి చదునుచేసిన వెనుక నందు 12 వ ప్రకరణమున చెలువబడిన స్థిరలోపము లేవైన

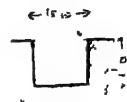
నున్న యెడల వానినిగూడ మొదటనేగాని క్రమక్రమముగ గాని నూచింపబడిన విధానములలో వీలైనవాని నవలంబించి సాధ్యమైనంతవరకు నవరింపవలెను.

ఇట్లు నేలను సేవ్యమునకు సిద్ధపరచిన పిమ్మట అందు సాగుచేయుటకు సస్యములకు పశువులనుండియు ఇతర మృగముల నుం?యు, దొంగలనుండియు నష్టము గలుగకుండ కాపాడుకొనుటకు వ్యవసాయదారుడు తన పొలముచుట్టును ఆవరణ (Fence) నేర్పరచుట మంచిది. ఆవరణలు రెండు విధములు. ఇటుక, రాయి మొదలగు వానిచే నిర్మింపబడు గోడలును, యెండుకంప, కర్రలు వీనిచే నేర్పరుపబడు కంచెలును. రైలుస్టేషన్ (Railway station)ల వద్దను, కచ్చేరీల వద్దను (Offices), మనముచూచు యినుపకమ్మలతోను, పీకలతోను ఏర్పరుపబడు ఆవరణలు ఒక విధమయినవి. వీనిని నిర్జీవావరణాలు (dead fences) అనవచ్చును. సీమచింత, కిత్తనార మొదలగు ముండ్లజాతుల చెట్టుచేమలను పొలముచుట్టును వరుసగ నాటుటవలన నేర్పడు నావరణాలు మరియొక విధమైనవి. వీనిని సజీవావరణాలు (live fences) అనవచ్చును. సజీవావరణాలు అందులకు బెంచబడు చెట్టుచేమల స్వభావ భేదములనుబట్టి రెండు విధములు. నేల మట్టమున నాటి పెంచదగిన సీమచింత, తుమ్మ, గోరింట, చిళ్ళ, పెద్దనేపాళము మొదలగు జాతులను బెంచుటచే నేర్పడు కంచె లొకవిధమైనవి.*

* వీనిని పెంచుటకు మొదట కట్టవ వేయవలసినచోట 1½ అడుగులు

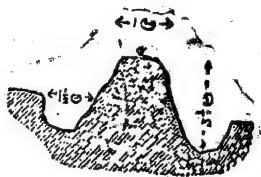
గొద్దిగొప్ప యెత్తయిన గోరడివేసి దాన్నిపెని కిత్తనార,
పలక చెముడు మొదలగు ముండ్ల జాతులను పొలముచుట్టును
వరుసగా పాతుటవలన నేర్పడు రీతి ఆవరణలు మరియొక విధ

లోతును, అంతే పెడల్పును గల కాల్వను త్రవ్వి కొన్నా ప్లాంట్లను పిమ్మట
దానిలో నుండి తీసిన మంటితో నవసరమగుచో ఎరువుల యెరువును గలిపి
కాల్వలో బోయవలెను. ఇట్లు పూడ్చిన కాల్వపొడుగునకు 78 వ పటము
సీమచింత లేక గోరింట గింజలు తొలకరిలో 2, రెండు
శముల కొక్కటి చొప్పున రెండు వరుసలుగ వేయ
వలెను. పటము చూడుము. ఆ సంవత్సరపు వేసవిలోను,
మరుసటి సంవత్సరపు వేసవిలోను అప్పుడప్పుడు నీరు
పోయించు వచ్చినయెడల కట్టవ యేర్పడిపోవును. అటుపై సీమచింత లేక
నీరు పోయనక్కరలేదు. న్నావ సంవత్సరము మొదలు గోరింట కట్టవను
ప్రతియేడును కట్టవను గజమెత్తుకొనించినచో క్రిందిభాగం చు విధానము
మున నందలి మొక్కలు కొమ్మలనుబట్టి దట్టముగ పెరుగుటచే నావరణ దుర్బే
ద్యముగ నుండును. ఒక మైలుపొడవు కట్టవవేయుటకు 6-8 కుంచములు
సీమచింత గింజలు పట్టును గోరింట, తుమ్మ మొదలగు జాతుల కట్టవలుగ
పెంచుటకును నిట్లే చేయవలసి యుండును చిట్ల లేక పెద్దనేపాళము నిట్లు
పెంచదలచుచో వైవిధముగనే కాల్వత్రవ్వి పూడ్చిగాని మంచి నేలయగుచో
దగ్గర దగ్గరగ కన్నములను ద్రవ్విగాని యందు సుమారు గజము పొడవుగల
ముదిరిన కాండపు ముక్కలను తెచ్చి తొలకరినాటి బ్రతుకువరకును నీరుపో
సినజాలును. పెద్దనేపాళము వండలి నేలల కనుకూలించును తక్కినవి గరుప
కొడి నేలల కనుకూలించును



రీతి ఇట్టి కట్టవను పెంచుట కది పెంచదలచినంత పొడవునను మధ్య
మాడడుగుల ప్రదేశమువదలి యిరుప్రక్కలను 1½ అడుగుల లోతును అంతే
పెడల్పునుగల కొలిమి త్రవ్వి ఆమంటితో మధ్యనున్న రీతి అక గుల ఫలమం
దును 79 వ పటములో జూపబడినట్లు గట్టువేయవలెను ఈ గట్టుమీద
తొలకరిలో అడుగు అడుగున్నర కొక కిత్తనారపిలక పొతినయెడల నవి నాటు
కొని కట్టవ యేర్పడును,

మైనవి. ఇట్టి యావరణ ఇసుకకొడి నేలల కనుకూలించును.



79 వ పటము

కిత్తనార కట్టపను

బెంచు విధానము

సీమచింత, గోరింట మొదలగు సజీవావరణాలు ఎత్తుగ పెరుగ నిచ్చినచో లోనిసస్యములను, చెట్లుచేమలను తుపాను గాలిదెబ్బనుండియు, వేడి గాడ్పులనుండియు కాపాడును. ఇట్లె దుగ నిచ్చిన చెట్లను రెండు మూడేండ్ల కొకసారి 4-5 అడుగుల యెత్తున నరకుచో వ్యవసాయదారునికి కొంత పంటచెరుకు (కట్టెలు) లభించును. తుమ్మ, వెదురు మొదలగునవి వేసిన యెడల వ్యవసాయదారునికివలయు కలప కొంత లభించును. తుమ్మకాయలు పశువులకు మంచి యాహారమగును. చాని లేక సీమజమ్మి (*Prosopis spicclgira*) మొదలగు కొన్ని జాతుల చెట్ల కాయలు పశువులకును గొర్రెలకును మేతగా నుపయోగించును. పొలమున కిట్టి యావరణ లున్నయెడల నెకచేనునుండి మరియొక చేనులోనికి తెగుళ్లును, చీడలును గూడ సంతగా వ్యాపింపజాలవు.

ఇట్టి యావరణాలు ఇసుకకొడి నేలలందు సులభముగ నేర్పరుప వచ్చును. ఇందులకు వైని పేర్కొనబడిన కిత్తనార, పలకచెముడుకాక కాడ చెముడు, కత్తిమందుచెముడు, బ్రహ్మచెముడు మొదలగు జాతులను గూడ నాటుటకలదు. కాని యీ కడపటిజాతి సాగుభూములకు గూడ వ్యాపించి యలముకొనుటచే, దీని సారము పీల్చి చంపు కొచ్చియు ౨ అను పిండిపురుగు ఆస్ట్రేలియానుండి ప్రవేశ పెట్టబడుటచే చాలవరకు నశించెను.

మొదటితరగతి సజీవావరణాలవలన గొన్ని నష్టములు గూడ గలవు. ఆవరణగా వేసిన చెట్ల వేళ్లు పొలములోనికి కొంతదూరమువరకు వ్యాపించి యందలి సారమును లాగి కొనుటచేతను, చెట్లనీడవలనను కంచెయొర కొంత ప్రదేశమున సస్యములు బాగుగ పెరుగవు. అయినను, కంచెకు ప్రక్కలను గజము దూరములో 2, 3 అడుగుల లోతున నొక కాల్యను త్రవ్విన యెడల చెట్లవేళ్లు పొలములోని పైభాగమున కంతగా వ్యాపింపక క్రిందికి పోవును. సస్యములు పెరుగు కాలములో కంచెలోని చెట్లు విస్తారము యెత్తుగనుండ్ల నీడను గలుగజేయకుండునట్లు వాని తలలను, కొమ్మలను నాకాలమున నరకీవేయవచ్చును.

సజీవావరణమును, అందు పెరుగు గడిగాదములును కొన్ని చీడపురుగులకు ఆస్కారమగుటచే నాచీడల వ్యాపకమువలన సస్యములకు కొంత నష్టము కలుగవచ్చును. కాని సాధ్యమయినంతవరకు కట్టవలలో తృణాదికములు (Weeds) పెరుగకుండ తరుచు శుభ్రము చేయుచుండుటవలన నీనష్టము చాలవరకు తగ్గును. ఇట్టి యావరణాలలోని చెట్లపై నివసించు పక్షులవలనగూడ సస్యములకు గొంతనష్టము గలుగుచుండును. స్వల్ప విస్తీర్ణముగల పొలమందిట్టి సజీవావరణాలవలని నష్టము హెచ్చుగనుండును. విస్తీర్ణమెక్కువయిన కొలదిని ఈయావరణాలవలని నష్టముతగ్గి లాభము హెచ్చుగనుండును. కావున, పెద్దరైతులు తమ పొలముల చుట్టును సాధ్యమయినంత వరకు సజీవావరణాలనేర్పరచుట కభ్యంతర ముండగూడదు.

దంప వరిమళ్ళలో నీరు విస్తారముగ పెట్టబడుచుండుటచే నేల నెలల తరబడి యివకగనుండును. అందువలన వానిచుట్టును ఆవరణలుగ బెంచదగు జాతులు బాగుగ పెరుగవు. ఇదిగాక దంపభూములలోవలె ననేక యెకరము లొకేచోట నొకే సస్యముతో నొకేసారి సాగుజేయబడి యితర కాలములందు సస్యము లేమియు లేకుండునోట్ల బాటల ప్రక్కలనేగాని తక్కిన ప్రక్కలను ఆవరణయావశ్యకమై యుండదు. కావున పరిపాలములకు బాటల ప్రక్కల మాత్రము మెరకగా గట్లను వేసి వానిమీద కిత్తనార మొదలగు వానిని పెంచవలెను. తక్కినచోట్ల సజీవావరణలు పెంచి కొంతస్థలము వానికి వినియోగించుట మంచిదికాదు. తగినంత వైశాల్యముగల మెట్టనేలలలోను, తోటనేలలలోను పొలమం దెల్లప్పుడును పలువిధములగు సస్యములు పెరుగుచుండుటచే నిట్టి యావరణాలు మిగుల నుపయోగకరము. వానిని పెంచుటయు నులభము. కావున మెట్టనేలలలోను, తోటభూములలోను ప్రతివ్యవసాయదారుడును నిట్టి యావరణ నేర్పరుపవలెను.

నిరీవావరణాలు తాత్కాలికములు, శాశ్వతములు అని రెండువిధములు. ఏదైన ముండకంపలను దట్టముగ వేయుట చేగాని, కొయ్యలు నాటి దడిగా గట్టుటచే గాని యేర్పరుపబడినవి తాత్కాలికములు. ఇవి కొద్ది వ్యయముతో నేర్పరుపదగి యున్నను, త్వరలో శిథిలమగుటచే ఏనికిగాను చేయబడు స్థల్ప వ్యయముకూడ ప్రయోజనమును బట్టి

చూచుచో హెచ్చనియే యెంచదగును. కాని యివి తరుచు స్వంతపాటుతోను, కొనకుండ లభించు సామగ్రితోను, నగదువ్యయము లేకుండనే నిర్మింప బడుచుండుటచే నివియే చాలమంది కర్షకుల కందుబాటులో నున్నవి.

మంటితోగాని, యిటుకతోగాని పెట్టబడు గోడలు కొద్ది గొప్ప శాశ్వతముగ నావరణాలు * సామాన్యముగ స్వల్ప విస్తీర్ణముగల నివాసముల చుట్టును, పశువులు, గడ్డి వాములు ఉండు దొడ్ల చుట్టును మాత్రమే యిట్లు గోడలు పెట్టి యావరణ నేర్పరుప వీలగును. కొన్నిచోట్ల స్వల్ప విస్తీర్ణముగల బత్తాయి, నారింజ, నిమ్మ వగైరా హెచ్చరాబడి నెసగు తోటల చుట్టును గూడ నిట్టి యావరణ నేర్పరుచుట గలదు. కాని సామాన్యపు నేవ్యపు భూముల చుట్టును నిట్టి యావరణ నేర్పాటు చేయుట దుస్సాధ్యము.

ఇనుము చౌకగ నున్న కాలమున సామంతులగు కర్షకులు తమ పొలముల చుట్టును ఇనుప కమ్ములను నాటి, వానికి తుత్తనాగము పూసిన యినుప తీగల నొకదానిపై

* మదురపోసి దాని నేటేట మరమ్మతు చేయుచుండుచో సామాన్యపు మంటిగోడలు వైతము పెక్కు సంవత్సరములుండవచ్చును. పాటి మంటి గోడ లింతకంటెను హెచ్చుకాలము నిలచును. పండిటుక్కగోడలు సున్నపు దరుజు చేయుచో చిరకాలముండును. కాని పీనికి వ్యయశ చాల హెచ్చుగనగును.

పదిమూడవ ప్రకరణము
నెకటి బిగించుట వలన నావరణాల నేర్పరుప వీలుగలదు.

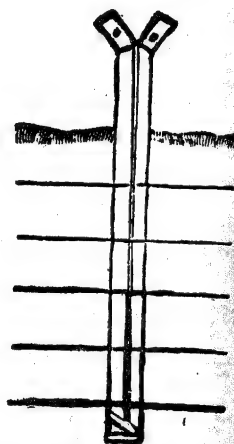
80 వ పటము

ఒక పూత యినుపతీగ కంచెయండలి

భాగము

ఒక నిలువు కమ్మి, దానికతికించబడిన

5 తీగలు



† సామాన్యముగ 10-12 అడుగులకొక నిలువు కమ్మిని నాటి దానికి 9-12 అంగుళముల యెడముల 4-6 వరుసలుగ తీగనమర్చరు. తగినంత లావుగల యొకేతీగగాని, కొన్ని సన్నని తీగలను కలిపి పేనిన తీగలనుగాని యుపయోగింప వచ్చును.

81 వ పటము



ఏడు పేటల పూతయినుపతీగముక్క

82 వ పటము

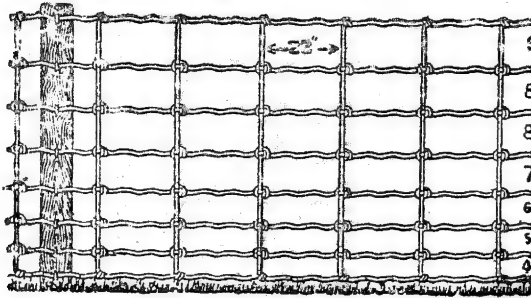


ముండ్లతీగ ముక్క

కొందరు పూత యినుపకాడతో చేయబడినముండ్లు అచటచట నమర్చబడి పెన వేయబడిన తీగలను అమర్చుటయు గలదు. కాని పశువులకు హానికర మగుటచే జీవకారుణ్య సంఘము లిట్టి తీగచే నిర్మింప బడు సావరణాలను నిషేధించుచున్నది.

రికి వ పటమునందు జూపబడినట్లు నిర్మింపబడిన యావరణలలో తీగల సందులనుండి మనుష్యులుగాని, మేకలు, పందులు మొదలగు చిన్న జంతువులుగాని దూరి రాకుండుటకుగాను, కొంద రీనిడివి తీగల కడుగగూడ తీగలల్లబడిన 'తీగదడి' నమర్చుట కలదు.

రికి వ పటము



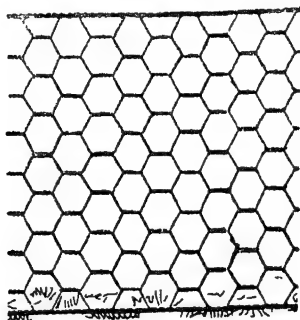
తీగ యల్లిక దడి

చెరుకు మొదలగు విలువయైన సస్యములను నక్కలు, పందులు మొదలగునవి పాడుచేయుకుండ కాపాడుటకు వానిని మహసూలు చేయువఱకుమాత్ర ముండదగు తాత్కాలికపు దడులకుగూడ పూతయినపతీగతో నల్లబడు వల కొన్నిచోట్ల నుపయోగింపబడుచున్నది. † ఇట్టి తీగవలను దానివని తీరిన వెనుక చుట్టచుట్టి మరుసటి సంవత్సరము అట్టిదడి యవ

† సామాన్యముగ రి, 4 ఏండ్లుపయోగింపబడిన వెనుక క్రింది భాగము చీకి కురుచయగుటచే చెరుకుతోటలను నిలగట్టుటకు బనికెరాని వెదుళ్లను లేక యితర కొయ్యలను నాటి దడికట్టి, ఈతీగవల యాదడికి గట్టుబడును. వల వెడల్పు తక్కువగ నుండుచో ఒక దానివై మరియొక వలనుగట్టి

సరమగువరకు తడియకుండ జాగ్రత్త పెట్టుచుందురు. ఇట్లు జాగ్రత్త పెట్టుచో నీవల 15-20 ఏండ్లు పనిచేయును. సగటున సగనత్పరమున కగు వ్యయము మితముగనే యుండును.

84 వ పటము



తీగలదడి

ఏ విధమైన తీగలతో నిర్మింపబడిన యావరణలైనను గూడ మిగుల బందోబస్తుగ నిర్మింపబడిన కాని మనుష్యుల యొక్కయు, పశువులయొక్క దాడులకుచిరకాలమాగజాల పని యట్టియావరణ తేర్పరువబడినచోట్ల యనుభవము తెలుపుచున్నది. రైలుస్టేషనుల యావరణలే యిందుకు ముఖ్య నిదర్శనములు. కావున నిటీవల నిట్టి యావరణలందలి తీగలలోనికి మందమగు విద్యుచ్ఛక్తిని బ్రసరింపజేయుటచే తీగల నంటిన పశువులకును నితర జంతువులకును దాని యదటు తగులును

రెంటి మందశ్శను ఏదేని సన్నని త్రాటితో కలియగట్టవచ్చును. క్రింది వల యడుగునుండి నక్కలు మొదలగునవి దూర పీలులేకుండ నావలక్రింది యంచును వంకెలుగల కొయ్యగసికల మూలమున నేల కంటగొట్టుట యాచారము.

గాన నొకటి రెండుసార్లు రీయనుభవము నొందిన జంతువు మరల దాని చెంతకు రాకుండునని కనిపెట్టబడెను. వానికి దగులు మందమైన యదటువలన నపాయమేమియు గలుగదు. ఇట్టి యావరణాలు విద్యుదావరణాలు * (electric fences) అనబడును.

విస్తీర్ణ మెక్కువగానుండి సర్వకాలములందును పని పాటలు జరుగుచు తరుచు ఎరువును, పంటదీనునులును ఒక చోటినుండి మరియొక చోటికి గొనిపోవలసియుండు పొలములలో బండ్లను, పశువులును అన్ని కాలములందును నడచుటకు తగిన బాటలుండుట గూడ యావశ్యకము. ఈబాటల వలన నాక్రమింపబడిన ప్రదేశము నిష్ప్రయోజనము గాకుండ నిరుప్రక్కలను కొబ్బెర మొదలగు పైకెదుగు ఫలవృక్షములను పెంచుట మంచిది. ఇట్టి వృక్షములు బాటయందు నడచు మనుష్యులకును పశువులకును కొంత నీడనుగూడ నొసగును.

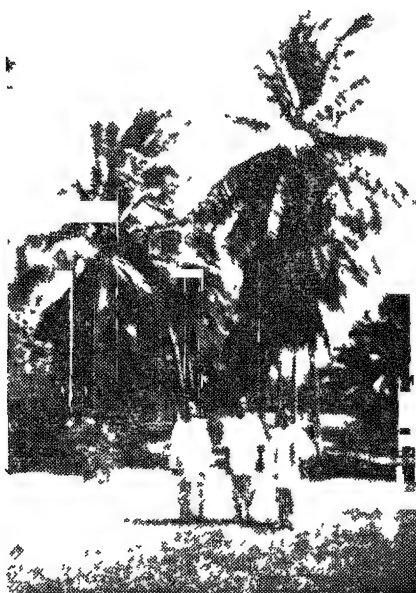
* ఇట్టి యావరణాలను నిలుపు కమ్ములగు (వీనిని చౌకగ సిమెంటుతో గూడ దయారు చేయవచ్చును) సామాన్యపు తీగ యావరణాలందు కంటే దూరముగానాటి వానికి 1 - 3 తీగలను మాత్రమే తగిలెతురు తీగలలోనికి విద్యుచ్ఛక్తిని ప్రసరింపజేసేవపు యెక్కువగాను, నిలుపు కమ్ములగుండే నేలలోనికి రాకుండాను, తీగలు స్తంభమున కంటుచోట్ల విద్యుద్రోధితము (Insulate) గావింపబడును సార్వ నికమగు విద్యుచ్ఛక్తి సస్థలము లేనిచోట్ల నీవిద్యుదావరణాలకు నిక్షేప పేటికల (Storage batteries) ద్వారాగూడ నీతక్కిని ప్రసరింపజేయవచ్చును ఇట్టి యావరణాలకు ప్రతిదినమును ప్రసరింపజేయు విద్యుచ్ఛక్తి కొంత వ్యయమైనను, వాని నిర్మాణమునకు మొదటగు పెట్టుబడి కొంత తక్కువగ నుండును. ఇట్టి యావరణాలు విదేశమునగూడ కొన్నిచోట్ల నిజీవల సుపయోగింపబడి యావరణయోగ్యములుగ నున్నవని కనిపెట్టబడెను

సామాన్యముగ బాట నేలమట్టముకంటె $\frac{1}{2}$ గజమెత్తును
 10 మొదలు 15 అడుగులవరకు వెడల్పును నుండిన చాలును.
 పొలములో నెక్కమైలు బాటయున్నయెడల దాని చేతను దాని
 కిరుప్రక్కలను వేయబడు చెట్లచేతను ఆక్రమింపబడు స్థలము
 24 అడుగుల వెడల్పుండుననుకొనిన యెడల దానిచే నాక్ర
 మింపబడు మొత్తపు విస్తీర్ణము రమారమి 3 యెకరములు
 మాత్రమే యుండును. ఇరుప్రక్కలను కొబ్బెరచెట్లను 8 గజ
 ముల కొకటి చొప్పున రెండు వరుసలుగ నాటిన యెడల
 వది సరివత్సరములలో చెట్లు 1 కి అధమము 1 రూపాయి
 చొప్పున ఫలితము వచ్చును. మైలుకు 400 చెట్లకు పైగా
 వట్టును. అనగా బాటచేతను చెట్లచేతను ఆక్రమింపబడు ప్రతి
 యెకరమునకును 100 రూపాయలకు పైగా ఆదాయము
 వచ్చును. కొండెవరమునందు తేఖరి నివసించు తోటలో నిట్లు
 100 కొబ్బెరచెట్లు నాటిన యొక బాట 46 సెంట్ల స్థలము
 నాక్రమించెను. ఆ చెట్లవలన సాలుకు 4—6 వేల కాయల
 నుండి (నగటున వేయి కాయలకు రు. 60 ల చొప్పున
 చూచినను) 300 రూపాయిలు వచ్చును. † ప్రక్కలనేమియు
 వృక్షములు పెంచక వదలినచో మాత్రమే బాటలచే నాక్ర
 మింపబడిన స్థలము నిష్ప్రయోజనమగును. కాని యిరు
 ప్రక్కలను తగిన ఫలవృక్షములను పెంచినయెడల నందులకు
 వినియోగింపబడిన స్థలము కొంత ఆదాయ హేతువే

† ప్రతి ఎకరము ధరవేయి 1 కి రు. 120 చొప్పున రు. 600 లు వచ్చు
 చున్నవి.

అగును. కావున వీలయినంతవరకు పొలములలో బాటల నేర్పరచి ప్రక్కలను చెట్లను నాటి వానివలన లాభము పొందుట మంచివ్యవసాయదారుని లక్షణము. రైతులలో తగినంత యైకమత్యమున్న యెడల నిట్టి బాటల నేర్పరచి యొకరి పొలములోని బాటను మరియొకరి పొలములోని బాటతో కలుపుటవలన తమ తమ పొలములనుండి గ్రామము

85 వ పటము



ఒక పొలముబాట, దానిప్రక్కలను వెంచబడు రెండు కొంపలు వరుసలు లలోనికి సులభముగ బండ్లు నడచునట్లు చేసికొనుటచే బండ్ల

లలో బరువుబండ్లు లాగ లేక హింసనెందు నొరులేని పశువుల సంతోభముకూడ తగ్గును. కాని కమతములు చిన్న చిన్న తునకలుగా నక్కడక్కడ చెదిరియుండుట యీ పనికి గొంతవరకు ఆటంకము గలుగవచ్చును.

సామాన్యముగ నిట్టి బాటనువేసి ప్రక్కలను చెట్లను నాటి వానిని కాపుపట్టువరకు పెంచుటకు ఫర్లాంగుకు సుమారు 400 రూపాయలు మొదలు 600 రూపాయల వరకు (యుద్ధమునకు పూర్వపు రేట్లకును ఇప్పటి రేట్లకును మధ్యమ రేట్ల చొప్పున) కావచ్చును.

ఇంతవరకు దెలుపబడినట్లు పొలమును సేవ్యమునకు సిద్ధపరచిన పిమ్మట నందు పశువులకును, పనివాండ్రకును, తనకును నివాసమునకు తగినసాలలను, యిండ్లను కట్టవలెను. పూడిన పంటదినుసులను జాగ్రత్త పెట్టుటకు తగిన గాదెలను లేక కొట్లనుగూడ కట్టవలెను. తగిన నూతులను చెరువులను త్రవ్వించి సచ్చములకును, మనుష్యులకును వలయు నీటి వసతుల నేర్పరచవలయును. ‡

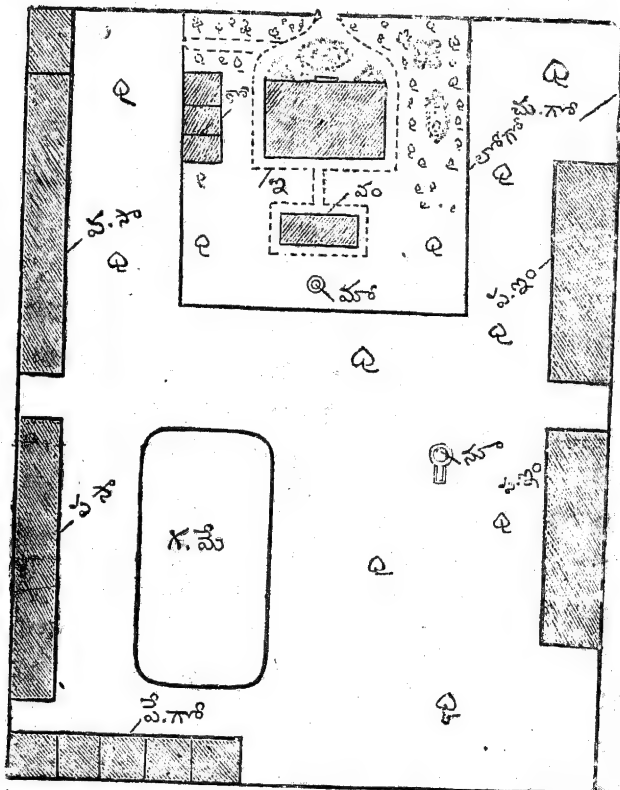
వ్యవసాయదారుడు తన పొలముమీదనే నివసించి యుండి తన పశువులను, పనివాండ్రను అచటనే యుంచుట యనేక విధముల మంచిది. ఊరిలో నివసించుచు దూరమున నున్న పొలమునందు వ్యవసాయము జరుపుచున్న యెడల రాక పోకలయందు గొంతకాలము వృథాయగును. పనివాండ్రు

‡ వీనిని గురించి గ్రామ శిల్పము అను ప్రత్యేక గ్రంథమున తెలుప బడును.

సరిగా పనిచేసిరా లేదా యని శ్రద్ధగాకనుగొనుటకంత ఏలుగా నుండదు. పశువులను పొలమునుండి యింటికిని, యింటినుండి పొలమునకును తోలుకొనివచ్చుచుండుటయందు కొంతకాలము వృధాయగుటయేగాక వాని మలమూత్రములలో కొంత భాగము పొలమునకు జేరక నష్టమయిపోవును. ఇంటివద్ద పశువుల మలమూత్రములను జాగ్రత్తపెట్టినను, యెరువు నచటనుండి పొలములోనికి తోలుటకు కొంత శ్రమపడవలెను. పంటదినుసులను, గడ్డిని యింటికి ద్రోలుటయందును విశేష వ్యయప్రయాసలు గలుగును. వ్యవసాయదారుడును, తన పశువులును, పనివాండ్లును పొలమునందే నివసించునెడల నీ పనులన్నియు సులభముగ నెరవేరును. ఇదియుగాక యిండ్లు క్రిక్కిరిసి యుండు ఊళ్ళను వదలి బయట నివసించుటచేత మంచి వాయువును, జలమును లభించి వ్యవసాయ దారుడును, పనివాండ్లును ఆరోగ్యముగ నుందురు. తోటలు విశేషముగ గల తూర్పుగోదావరి జిల్లాలోని రాజోలు, అమలాపురం తాలూకాలవంటి ప్రదేశములందు కొన్నికొన్ని గ్రామములలో కృషివలు రనేకు లిట్లు తమ పొలములమీద నివసించి, అందువలని లాభమును, సౌఖ్యమును పొందుచున్నారు. కర్షకుల భూములేక ఖండములుగ నుండకపోవుటయు, దొంగలభయము మెండగుటయు సామాన్యముగ కర్షకు లిట్లు తమ పొలములలో నివసించలేక పోవుటకు ముఖ్య కారణములయి యుండవచ్చును. వ్యవసాయ మభివృద్ధియయిన కొలదిని రైతుల కృషివలనను వికమత్వము నెలననుపాలకుల సహాయముచేతను పై యాటంకము తగ్గి పొలము

లందు నివసించ వీలగుగాక. †

86 వ పటము



వ్యవసాయదారుని యిల్లు, పశువులసాలలు వగైరాలుండు మకాముదొడ్డి
ఇ - వ్యవసాయదారుని యిల్లు; కొ - కొట్టు; వం - వంటయిల్లు; నూ -
నూయి; ప. సా - పశువుల సాలలు; ప. ఇం - పనివారిడ్ర యిండ్లు; చు.
గో - చుట్టుగోడ; లొ. గో - లోపలి దొడ్డిగోడ; పె. గో - యెరువు గోతులు.

† చైతుల పొలమంతయు నొకచోట నుండక చీలికలుగ నక్కడక్కడ

వ్యవసాయదారుడును, పాలికావులును నివసించు యిండ్లు, ధాన్యపుకొట్లు, పశువులసాలలు, గడ్డిమేటలు వగైరాలును నుండు మకాము సాధ్యమైనంతవరకు పొలమునకు మధ్యగా నుండదగును. వీనికి చుట్టును పటమున జూపబడినట్లు ఆవరణ యుండవలెను. అవసరమగుచో నివాస స్థానమునకు ప్రత్యేకపు ఆవరణ నేర్పరుపవచ్చును.

ఇట్లు పొలమును ఖర్దుచేసి కర్తకుడు తనకును, పాలికావులకును, పశువులకును నివాసములను, ధాన్యాదులను నిలువచేయు కొట్లను నిర్మించుకొనిన పిమ్మట రెండవ సంపుటమున వివరింపబోవు ఆయా వ్యవసాయపు బనులకు వలయు పనిముట్లను, ఇతర సాధన సామగ్రిని సంపాదించుకొనవలసియుండును.

నుండుటవలన ప్రతికూలతను కనిపెట్టి కొన్ని దేశముల పరిపాలకులును, ఈ దేశమందలి కొన్ని రాష్ట్రములందలి పరిపాలకులును పొలముయొక్క విలువను గమనించి యొకరి పొలము నొకరికి మార్పుటవలన సాధ్యమయినంతవరకు ప్రతి కర్షకుని పొలమును ఏకఖండముగ నుండునట్లేర్పరచుచున్నారు.

పదునాల్గవ ప్రకరణము

సస్యపరివర్తనము, మిశ్రసేవ్యము

నాల్గవ ప్రకరణాంతమున ముఖ్య సస్యములు వాని ఫల సాయముయొక్క స్వభావము ననుసరించి విభాగింపబడెను. అందు కర్షకుడు తనకుగల భూమియొక్క స్వభావమును, పరిమితిని బట్టియు అదియున్న ప్రదేశపు వాతావరణాది పరిస్థితులను బట్టియు తా నేయే సస్యములను సాగుచేయదగునొనిర్ణయించుకొనవలెను. ఆతడు సాగుచేయదగు జాతులలో స్వాభావికముగ తృణధాన్యములు హెచ్చు ప్రాముఖ్యతను బడయును. ఇవియే యాతని కుటుంబమున కాహారమును, పశువులకు మేతయును నెసగు వానిలో ముఖ్యములు. కాయధాన్యములును, పండ్లును, కూరలును, ఆహారయోగ్యమగు చమురు గింజలును సంపూర్ణమగు ఆహారమునకు గావలసిన యితర దినుసులు. కావున వీనినిగూడ అవసరమైనంతవరకు బండింప వలసియుండును. వీలగుచో మిర్చి మొదలగు ముఖ్యమగు తాలింపు ద్రవ్యములనుగూడ పండించుకొనవచ్చును. ఆహార ద్రవ్యములకు దోడు, గుడ్డలకు వలయు ప్రత్తినిగూడ వలయునంతవరకు పండింపదగును. ఇట్లు సాధ్యమైనంతవరకు కర్షకుడు తనకును, తన పశువులకును వలయు దినుసులన్నిటిని తన పొలమందే పండించుటకు యత్నింపవలెను.

ఏ ప్రదేశమునందుగాని యొకే సస్యమును యేటేట విడువకుండ సాగుచేయుచు వచ్చిన యెడల నచట నాసస్యము

కొంతకాలమయిన పిమ్మట బాగుగ పెరిగి ఫలింపకపోవుట సామాన్యముభవము. † కావున వ్యవసాయదారుడు సాధ్యమైనంత వర కొకసారి సాగుచేసిన సస్యమును తిరిగి యచట మరికొంతకాలమువరకు సాగుచేయక యితర పైకులను పెట్టుట మంచిది. ఇట్లు సస్యములను మార్చుటయే సస్యపరివర్తనము (Rotation of crops) అనబడును. ఎచటగాని యొకే సస్యమును మరల మరల సాగుచేయుటవలన నా సస్యమచట వృద్ధిసెందక పోవుటకు కారణములును, సస్యపరివర్తనము వలని లాభములును ఈ క్రింద తెలుపబడును.

1. నేలనుండి కొన్ని సస్యములు మరికొన్నింటికంటె కొన్ని కొన్ని యాహారద్రవ్యముల నెక్కువగా తీసికొనును. మొక్కజొన్నకు పొగాకుకంటె స్ఫురత్పంచామ్ల జనిత మొక్కువ గావలయును. మిర్చి మొక్కజొన్నకంటె నెక్కువ నత్రజనిని, పొటాష్ను గోరును. ఇట్లయా సస్యముల కాయా యాహారద్రవ్యము లెక్కువగా కావలసియుండుటచే ఏనేల యందుగాని యెల్లప్పుడును ఒకే సస్యమును పైరు చేయుచు వచ్చిన యెడల నందలి యాహారద్రవ్యములలో నాసస్యమున కేది యెక్కువ గావలయునో యది ముందుగా తరిగిపోవును. 12 వ ప్రకరణమునందు నేలయందేదేని యొక యాహారద్రవ్యం లోటుగా నున్నయెడల తక్కినవన్నియు నెంత విస్తారముగ నున్నను ప్రయోజనములేదని తెలుపబడెను. కావున, యే

† మాగాణి భూములందు పరిపంట నేటేట నొకే ప్రదేశమున దీసినను, పంట యంతగా చెడకపోవుట యిందుల కపవాదముగ నెంచవచ్చును.

నేల యందుగాని యొకే సస్యము నేటేట పైరు చేయుట కూడని పని.

సామాన్యముగా నొకే కుటుంబము (Natural Order) లోని సస్యజాతులన్నియు నొకే విధముగ నాహారపదార్థములను దీసికొనును. కాన నందలి వేర్వేరు జాతులపై నను, ఒక దానివెనుక నొకదానిని బెట్టుట మంచిదిగాదు.

మరియు నేలయం దేజాతి మొక్కల వేళ్ళచేగాని విగరింపబడు కొన్ని ద్రవ్యములు జంతువులలోవలెనే ఆ జాతి మొక్కల వృద్ధికి గొంతవరకు బాధకములుగ నుండునని కనిపెట్టబడెను. కావున నొకేజాతిమొక్క లొకే స్థలమున మరల సాగుచేసిన యెడల నవి యంతగా నభివృద్ధి నొందవు.

2. కొన్ని జాతుల మొక్కలవేళ్ళు నేలలో చాల భాగము పైపైసనే యుండు స్వభావమును గలిగియుండును. కొన్నిటి వేళ్ళలో హెచ్చుభాగము కొద్దిగొప్ప లోతుగా దిగు స్వభావము గలిగియుండును. ఒకే సస్యమును ఏటేట పైరు చేయుటవలన నా జాతి మొక్కల వేళ్ళు చాలవరకు పైపైసనే యుండునవగునెడల నేలయొక్క పైభాగమునందలి యాహార ద్రవ్యములు మాత్రము త్వరలో తరిగిపోయి క్రిందిభాగమునందలి యాహారద్రవ్యము లంతగా నుపయోగింపబడకయే యుండును. ఆ సస్యముయొక్క వేళ్ళు చాలవరకు లోతుగా పోవున వగునెడల యుపరిభాగమునందలి యాహారద్రవ్యము లంతగా నుపయోగపడక క్రిందివి హెచ్చుగ నుపయోగపడును. ఈ రెండు స్వభావములుగల సస్యములను ఒకదాని

తర్వాత నొకదానిని పైరుచేయుచు వచ్చినయెడల నేలయందలి యాహారద్రవ్యములు సమముగా తరిగి నేల చాలకాలము వరకు సస్యానుకూలముగా నుండును. ఇదిగాక సస్యముల వేళ్ళు నేలయందు క్రుళ్ళుటచే నది కొంతవరకు గుల్లబారి దాని భౌతికస్థితి బాగుపడును. లోతుగా వేళ్ళు పారు సస్యములను పైపైసనే వేళ్ళుపారు సస్యములతో మార్చి పైరుచేయుచు రానియెడల నేదో యొక భాగము మాత్రము బాగుపడి తక్కిన దట్టే యుండును. కావున, నీ రెండు విధములగు సస్యములను మార్చి సాగుచేయుచు రాదగును.

3. కంది, ఉలవ మొదలగు చిక్కుడు కుటుంబమందలి జాతులు 3, 10 ప్రకరణములందు తెలుపబడినట్లు కొన్ని నూత్నజీవుల సహాయముచేత వాయువునందుండి సత్రజనిని సంపాదించుకొన గలవు. వీనిని పైరుచేయుటచే నేలయందలి సత్రజని యంతగా వ్యయపడక పోవుటయే గాక కొంతవరకు వృద్ధియగును. ఇట్టి శక్తిలేని సస్యములను వీనితో మార్చి పైరుచేయుచు వచ్చినయెడల నేలయొక్కసార మంతత్వరలో తగదు.

4. వ్యవసాయదారులు ఎరువును నేలకు సామాన్యముగ 3-4 సంవత్సరముల కొకసారి మాత్రమే వేయుదురు. జొన్న, చోడి మొదలగు కొన్ని సస్యములు యెరువువేసిన వెంటనే పైరు చేసినయెడల బాగుగ ఫలించును. వేరుసెనగ, కర్రపెండలము, చిరుగడం మొదలగు మరికొన్ని సామాన్యముగ నెరువువేసిన సంవత్సరమునందు కంటే నా మరుసటి

సంవత్సరమే హెచ్చుపంట నిచ్చునని కర్షకుల యనుభవము. కావున నేలలో నెరువువేసి వెంటనే ఏయే సస్యములు పైరు చేయవలయునో, తరువాత నేవేవి పైరు చేయవలెనో తెలిసికొని యట్లు చేయక, ఎప్పుడు నెక్కేపైరు పెట్టుచు వచ్చిన యెడల నెరువువలని యుపయోగము పూర్తిగా లేక పోవుటయేగాక దానివలన కొంతచెడుగుగూడ కలుగవచ్చును.

5. సాధారణముగ నెక్కింక జాతి మొక్కలకు కొన్ని కొన్ని జాతుల చీడలును తెగుళ్ళును వట్టును. ఒక జాతిని బాధించునవి తక్కినవాని నంతగా బాధించక పోవచ్చును. సాధారణముగా వేరు వేరు కుటుంబములలోని జాతుల నెక్కే విధమగు తెగుళ్ళును, చీడలును బాధించవు. ఒకే తెగుళ్ళచేగాని, ఒకే విధమగు చీడలచేగాని బాధించ బడుజాతులను ఒకదాని వెనుక నొక దానినిసేవ్యము చేయుచు వచ్చిన యెడల వానికివట్టు తెగుళ్ళును గలిగించు శిలీంధ్రములు వగైరాలకును చీడపురుగులకును తగిన యాహారవదార్థములు విరామము లేక దొరకుచుండుటచే నవి క్రమముగా వృద్ధి యయి కొంతకాలమున కా సస్యముల నడుగంటించును. వేరు వేరుస్వభావములుగల జాతులను మార్చి పైరు చేయుచు వచ్చిన యెడల నొక జాతికి వట్టు తెగుళ్ళును చీడలును మరి యొకటి పెరుగుచున్నపుడు తగిన యాశ్రయము దొరకమిచే జాలవరకు నశించును.

పైని సూచింపబడినట్లు ఒక పైరు పెట్టిన నేలపై మరల నా పైరును పెట్టుటకు ఎన్ని సంవత్సరములు వ్యవధి

యుండిన సంతమంచిది. సామాన్యముగ నే సస్యమునుగాని ఒకేచోట 3, 4 సంవత్సరముల కొకసారికంటె తరుచుగ పెట్టకుండ మధ్యకాలమున నితర సస్యములను సాగుచేయుట యుక్తము. కాని యిది అన్ని పరిస్థితులయందును వీలుకాక పోవచ్చును. మాగాణి భూములలో సామాన్యముగ నేతేట వరిపంటను దీయుటయే శ్రేష్ఠముగకూడ నుండును. మరియు కొద్దిభూమి కలవారు దీర్ఘ పరివర్తనము నవలంబించుచో తమ కుటుంబమునకు వలయు దినుసులను, ముఖ్యముగ తృణాధాన్యములను చాలునంతగా నుత్పత్తి చేసికొనుట సాధ్యపడక పోవచ్చును. కావున సేవ్యపు ప్రణాళిక నేర్పరచు కొనుటలో సీ విషయము లన్నిటినిగూడ గమనించి సాధ్యమైనంత దీర్ఘ పరివర్తనము నవలంబించదగును.

సస్యపరివర్తనమనగా ఒక్కొక్క సంవత్సర మొక్కొక్క పైరును కర్తకుడు తన పొలమందంతటను పైరుచేయుటయని కొందరు భావింపవచ్చును. ఇట్లు చేయుచో స్వయంసంపూర్ణ సిద్ధాంతము వెనుకబడును. వ్యవసాయదారుడు తా నాసంవత్సరము పండించు దినుసును చాలభాగ మమ్మి కుటుంబమునకు వలయు నితర దినుసుల నన్నిటిని కొనవలసి యుండును. ఏసంవత్సరమునగాని కర్తకుడు తాను సాగుచేసిన సస్య మొకటియు నేవైన విపరీత పరిస్థితులవలన చెడుచో నా సంవత్సర మాతనికి చాల నష్టము గలుగును. కావున కర్తకుడు తానెన్ని సంవత్సరముల పరివర్తనమును అవలంబించ దాచునో, తన పొలము నన్నిఖండములుగ చేసి అందొక్క

ఖండమున మొక్కొక్కటి చొప్పునగాని కొన్ని కొన్నిటిని చొప్పునగాని తాను సాగుచేయదలచిన సస్యములన్నిటిని ప్రతియేడును సాగుచేయుచుండదగును. 4 సంవత్సరముల పరివర్తన మవలంబించి దలచుచో కమతమును క్రింది పట్టికలో సూచింపబడినట్లు I, II, III, IV, అను నాల్గు ఖండములుగ చేసి అందు I వ ఖండమున మొదటి సంవత్సరములో పెట్టిన సస్యమును, లేక సస్యములను (వీనిని A అందము) రెండవ సంవత్సరమున IV ఖండములోను 3 వ సంవత్సరము III వ ఖండములోను 4 వ సంవత్సరము II వ ఖండములోను పెట్టవలెను. ఇట్లే మొదటి సంవత్సరము II వ ఖండములో పెట్టిన వానిని (వీనిని B అందము) 2 వ సంవత్సరము I వ ఖండములోను 3 వ సంవత్సరము IV వ ఖండములోను 4 వ సంవత్సరమున III వ ఖండములోను పెట్టవలెను. మొదటి సంవత్సరమున III వ ఖండములో పెట్టిన వానిని (వీనిని C అందము) రెండవ సంవత్సరము II వ ఖండములోను, పెట్టవలెను, మూడవ సం. I వ ఖండములోను, 4 వ సం. IV వ ఖండములోను పెట్టవలెను. మొదటి సంవత్సరము IV వ ఖండములో పెట్టిన వానిని (వీనిని D అందము) 2 వ సంవత్సరమున III వ ఖండములోను 3 వ సంవత్సరమున II వ ఖండములోను 4 వ సంవత్సరమున I వ ఖండములోను పెట్టవలెను.

ంద సూచింపబడినట్లు చేయుటవలన ఏభాగమున గాని ప్ర సంవత్సరమున వేర్వేరు సస్యములుండుటయేగాక పొలము దెల్లప్పుడును సాగుచేయదలచిన సస్యములన్నియు

నాలుగు సంవత్సరముల పరివర్తనమున పంటలనుమార్చి

పెట్టు విధానమును సూచించు పట్టిక

సంవత్సరములు	ఖ ర డ మ లు			
		II	II	IV
1	A	B	C	D
2	B	C	D	A
3	C	D	A	B
4	D	A	B	C

నుండును. ఇట్లు పొలమునందేపేట పెక్కు సస్యములుండుట వలన కమతమునకు స్వయంసంపూర్ణత కలుగుటయేగాక మరికొన్ని లాభములుగూడ గలవు. అందు కొన్ని యీ క్రింద వివరింపబడును.

1. సస్యములు వాని స్వభావములనుబట్టికొన్ని యొక కాలమందును కొన్ని మరియొక కాలమందును పైరు చేయబడును. పొలమునం దంతటను నెకే సస్యమున్నయెడల దానికి సంబంధించిన కృషి యే కాలమున విస్తారముగ నుండదగునో ఆ కాలమునందు మాత్రము వ్యవసాయదారునకును, పనివాండ్రకును, పశువులకును పని యెక్కువగానుండి తక్కిన కాలమునం దంతగా పనిలేకయుండును. ఒక కాలమునందు విస్తారముగా పని గలిగించు సస్యములు గొన్నియు మరియొక

కాలమందు పని గలిగించునవి కొన్నియు నె ాడును పొలము నందున్న యెడల వ్యవసాయదారుడు సంవత్స ము పొడుగు నను సమముగ పని గలిగియుండును.

2. ఒకే పైరు పెట్టిన యెడల నతివృష్టి యనావృష్టి మొదలగు దైవికములచే నది యొకటియు పాడయిన యెడల వ్యవసాయదారుని కాహారద్రవ్యములును, పశువులకు మేతయు కరవగును. పెక్కు సస్యములున్నయెడల నొకటి పోయిన మరియొకటియైనను ఫలించును.

3. పెట్టిన పైరొకటియు నీరు గావలసినదగు నెడల నూతులవలనను చెరువులవలనను సాగగు నేలలలో పొల మంతటికిని నీరు సర్దుబాటు చేయుట కష్టము. అది నీరక్కర లేనిదగు నెడల నూతులు కొంతకాల మూరక యుండవలసి యుండును. కావున నీరు కావలసిన పైరులను గొన్నిటిని మెట్ట పైరులను గొన్నిటిని పెట్టిన యెడల నీరు సులభముగ సర్దు బాటుగుటయేగాక నూతులందలి నీరెల్లప్పుడు నుపయోగపడు చుండును. ఒకే పైరు పెట్టిన యెడల నెరువు విషయమున గూడ నిట్టి యిబ్బందియే కలుగవచ్చును.

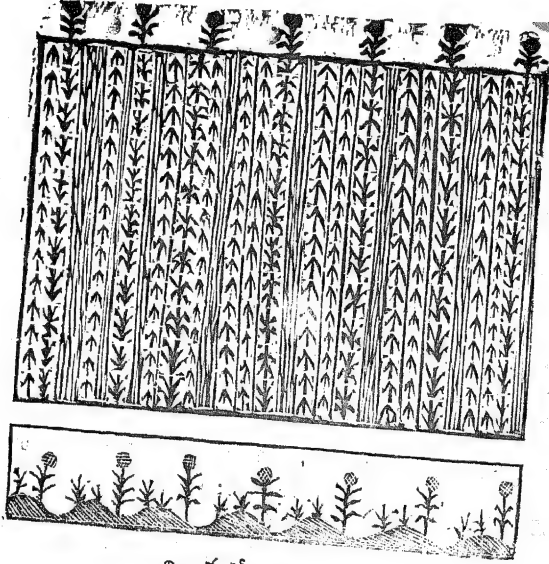
4. వ్యవసాయదారుడు తన పొలమందంతటను ఒకే విధమగు పైరు పెట్టిన యెడల తనకును, తన పశువులకును వలయు పదార్థములలో తాను పండించున దొక్కటియుగాక తక్కినవాని నన్నిటిని యంగడియం దెక్కువ ధరకు గొనవలసి యుండును. తనయొద్ద విస్తారముగనుండు నొకదానిని సామా

నవ్యపు ధర కమ్మివేయవలసివచ్చును. వివిధములగు సస్యములను పెట్టుచు వచ్చిన యెడల తన యుపయోగమునకు వలయునవి పోను తక్కిన వానినే యమ్మివేయవచ్చును.

5. యుద్ధములు, వరదలు, భూకంపములు మొదలగు అసాధారణ పరిస్థితులందు రవాణా సౌకర్యములు తగిపోయినపుడు కర్షకు డిట్లు సాధ్యమైనంతవరకు తనకును, పశువులకును గావలసిన దినుసు లన్నిటిని తానే పండించుకొని స్వయం సమృద్ధముగ నుండుటయే దేశక్షేమమున కనుకూలముగ నుండును.

వలయు దినుసు లన్నిటిని విరివిగ పండించుకొనుటకు తగినంత విస్తీర్ణములేని కర్షకుడు ప్రధాన సస్యములను 3, 4 టిని మాత్రము చాల భాగమున తగిన పరివర్తనము నవలంబించి సాగుచేసి కొద్ది విస్తీర్ణమున తక్కువవానిని కొంచెము కొంచెముగ పండించుకొనవలెను.

స్వయం సమృద్ధమగు కృషికి సామాన్యముగ పర్వధారపు భూమియైనచో వ్యక్తికి 3 ఎకరములును, సాలుకు ఒక వరిపంట మాత్రము పండు మాగాణిభూమియైనచో 2 ఎకరములును, నూతులుగల తోటభూమిగాని, పల్లపుభూమిగాని యగుచో వ్యక్తికి 1 ఎకరమును సరిపోవునని చెప్పవచ్చును. 5 గురు పెద్దవాండ్రకు సమమగు వ్యక్తులుగల కుటుంబమునకు పై తరగతుల భూమి 15, 10, 5 ఎకరములు కావలసియుండును. ఇది ఒక్కొక్క కమితముగ సాగుచేయుటకు అను



మిశ్ర సేవ్యము

గట్లమొద - ఉల్లి, గట్లకొక్క - మొక్కజొన్న,

రెండవ పక్క - పసుపు

పటము నందలి వైభాగమున పసుపు, ఉల్లి, మొక్కజొన్న ఈ మూడు సస్యములను గట్లు, చాళ్లు యేర్పరచి నీటిపారుదలతో మిశ్రమసేవ్యము జేయు విధానమునకు స్థానము క్రింది భాగమున గట్లయొక్కయు చాళ్ళయొక్కయు ఖండ దృశ్యమును జూపబడెను.

1వ యనుబంధము

ఈ గ్రంథ రచనకు దోడ్పడిన సారస్వతము

వరుస సంఖ్య	సారస్వత వివరము	సంబంధించిన ప్రకరణములు
1.	Ancient History of the World - H. G. Wells	1
2.	History of Indian Agriculture - Madras Agricultural Journal, Feb, March and April, 1920.	1
3.	Structural Botany - D. H. Scott	2
4.	Text Book of Botany - Lawson	2
5.	మొక్కల ఆహారం కొద్దిగా కావలసిన ద్రవ్యాలు పాడిపంటలు, జూన్ 1945	2
6.	Botany - Encyclopaedia Britannica	2,3
7.	Practical Botany - K. Rangachari	2,3,4
8.	Soil conditions and plant growth. Russel	2,7,8
9.	Tropical Agriculture- Nicholas and Holland	3
10.	వృక్షశాస్త్రము - వేమూరి శ్రీనివాసరావుగారు	3,4
11.	వృక్షాయుర్వేదము - భిషగ్రత్న ఆచంట లక్ష్మీపతిగారు	3,4
12.	Memoirs of the Meteorological Department of India, Vol, XXII	5
13.	Meteorology - Encyclopaedia Britannica	5
14.	An article in the Hindu Illustrated Weekly, 5-10-30	5

15. Conquering the weather - R. L. Stephens	
The Hindu, 8-10.39	5
16. Geology - Encyclopaedia Britannica	6
17. Soils of India - D. N. Wadia,	
Madras Agricultural Journal,	
July 1945	6,9
18. Soils - Hilgard	7,8
19. Soil temperatures - Journal of	
Agricultural Science, Vol. II No. 5	7
20. A Study of Soil Structure -	
R. E. Stephenson and others,	
Journal of the American Society of	
Agronomy, March 1942	7
21. Physico-chemical problems relating	
to soil - Russell	7
22. Physical properties of Soil -	
Warriego	7,8
23. Irrigation and Drainage - King	7,8
24. Soil Survey of Guntur, Krishna	
and Gadavari talukas - Bulletin	
Nos. 1, 16 and 18 of the Madras	
Agricultural Department	9
25. Analyses of Indian Soils -	
R. Leather	9
26. Soils of the Madras Presidency -	
S. R. Bahadur P. Venkata Ramiah,	
Madras Agrl. Jour., Oct. 1944	9
27. Fertilization of Ammoria in S. Indian	
soils - Agrl. Journal of India	
. XIX Part	9
28. The conduct of field Experiments -	
Bulletin 89 of the Madras.	
Agrl. Dept.	9

29. The arrangement of field experiments -
Fisher 9
30. A simplified method of Conducting
Yield Trials - M. B. V. Narasinga
Rao Madras Agrl. Jour., May 1945 9
31. మంటి పుష్కల-రణము కొరకు మచ్చులను దీసి పంపుట -
చెన్నపురి వ్యవసాయ శాఖవారి 21 కరపత్రము 9
32. Annual Report of the Agrl. Res.
Institute, Pusa, 1929 - 30 10
33. Casuarina plantations in the
Vizagapatam Dt, Bulletin No. 82,
Madras Agrl. Dept. 10
34. Manual of Indian Agriculture -
N. G. Mukherjee. 10
35. Gases in Swamp Rice Soils -
Harrison and Ayyer, Parts I. VI,
Memoirs of the Agrl. Res. Inst.
Pusa, Chemical Series 10
36. Soil Erosion and Surface run off -
Dr. A. Subbarao, Madras Agrl.
Jour. July, 1940 11
37. Relative efficiency of roots and tops
of plants in protecting soil from
erosion - C. Vijayaraghavan and
V. Panduranga Rao, Madras
Agrl. Jourl. Aug. 1945 12
38. Fired soil as fertiliser - Indian
Farming Oct. 1943 12
39. Alkaline Lands - P. Padmanabha
Ayyer, The Hindu, 17 th Jan 1943 12
40. Electric fences - Miller and Brook,
Indian Farming Vol. VI, part 9 13

2 వ య ను బంధము

అనుక్రమణిక

	పుటలు		పుటలు
అక్షము	150	అనియత మిశ్రమమంజరలు	96
అక్షాంశము	151	అనియత లఘు మంజరలు	94
అంగనిర్మాణము (చెట్టుచేవల)	13-48, 70-75	అనుకూలతమోక్షాగ్రంథ (నేలలు)	266-67
అంగభేద రహితములు	18, 138	అనుష్ట వాచకములు	259
అంగారము	42	అపసీతములు (నేలలు)	232
అంచులు (ఆకుల)	92	అభిముఖ ప్రసారము (ఆకుల)	18
అజుహ్వహస్తరు	381	అభ్రకము	216
అటవీపాలనము	6	అమ్మోనియము	306
అండాకారకణము	20	అమ్మోనియా	183, 305, 324, 325, 327, 328, 333, 342-43
అండాశయము	65	అమ్మోనియ కర్మము	324
అడ్డుచాళ్ళుపోయుట	363	అమ్మోనియ గంధకితము	45, 314
అణువు	42	అ జని	41, 43, 48, 57, 209
అంతరములు కట్టుట	427	అ జనకరణము	209, 267
అంతరవకాశము	245-49, 346	అ త (నేలలు)	308-21, 408
అంతర్గతోష్ణత	260	అ ములు	42, 43
అంతర్భ్రమజలము	350-52	అయన భేదములు	153
అంతశ్చర్మము	24, 27, 29, 30	అయన	304
అదము	50	అలకలు	133
అదనపుపదును (నేలయందలి)	277-79	అలిమేద కుటుంబము	123
అధికతమోష్ణోగ్రత	162-63, 266	అల్పతమోష్ణోగ్రత	162-68
అధిస్థురీతము	314	అల్పము	132
అథోజలవిమోచనము	393-99	అవకాశములు (కణములందలి)	22
అనాస కుటుంబము	133	అవిదారణఫలము	109
అనియత మంజరలు	94		

	పుటలు	పుటలు
అసంపూర్ణపుష్పకములు	115, 117	ఇసుక గరుములు 243
	129-33	ఇసుక నేలలు 225-26, 232
అసంయుక్తాక్షరపత్రకములు	115, 117, 118-125	ఇసుక రేణువులు 238-39
అసరాశములు (పూవులు)	101	ఈశాన్యవర్ష వాయువు 174
ఆకర్షకపత్రములు	62, 63, 100-102	ఉచ్చము 68, 105
ఆకు	17, 32-46	ఉచ్చపున్ననిచోళకములు 132
ఆకులందలి భేదములు	87-93	ఉచ్చాస్పము 57
ఆంతరతలము (నేలయొక్క)	249-52	ఉత్తమ వ్యవసాయలక్షణము 7
ఆదోళ మొన	93	ఉత్తరధ్రువము 147
ఆద్యదశ (మానవుని)	1	ఉత్తర శీతలమండలము 152
ఆయతనము	210	ఉత్తర సమశీతోష్ణమండలము 151
ఆర్ద్రవము	41	ఉత్తరార్ధగోళము 153
ఆర్ద్రిత(వాతావరణమందలి)	183-192	ఉత్తరణ పీడనము 303
ఆర్ద్రితా పూరితము (వాయువు)	189	ఉత్తరణము 46, 803
ఆర్ద్రితా మాపకము	189	ఉత్పన్నములు 56
ఆర్ద్రితాహర పేటిక	291	ఉదజ ఆయనల నిన్వతే 309
ఆవమటుంబము	119	ఉదజని 42-58
ఆవరణము	144	ఉదజనితములు 215
ఆవరణాలు	434-43	ఉదజహరి కాష్టము 44
ఇనుము	209, 217, 293	ఉద్యాన కృషి 5
ఇనుపతీగకంచె	440	ఉద్భిష్టములు 56
ఇసుకకొడి గరుపనేలలు	248	ఉద్భిష్ట వీర్యదములు 140
ఇసుకకొడి నేలల గుణదోషములు	383-84	ఉపజాతులు 88-89
ఇసుకకొడి నేలలను తాగు		ఉపదళములు 43-44
పరమకు	390-92	ఉపధాతువులు 63
		ఉపవృంతము 47
		ఉపశ్వాసము

	పుటలు		పుటలు
ఉరుచేటికలు	99	ఏక వార్షికములు	76
ఉరుములు	186-87	ఏక విదారణ ఫలములు	104
ఉరుటుంబము	184	ఏమిది పులు	58
ఉత (వాతావరణపు)	146-168	ఒంటికి పులు	94
ఉత (నేలయొక్క)	259-67	ఒడ్డునము	24, 25, 27, 30
ఉతామాపకములు	161-68	ఒజోస్	269
ఉనుండలము	151	ఒమధులు	77
ఉప్రచారత	259	ఒస్తాకార పుష్పములు	102
ఉవాహకత్వము	259	కంకర	289-42
ఉవాహకములు	259	కంకరనేలలు	226-27
ఉష్ణగ్రత 47, 162-168, 259-67		కట్టవ	369, 375, 435
ఉష్ణగ్రత సంచారము		కండకాయలు	107, 108
(నేలయొక్క)	262	కణ కవచము	19
ఉష్ణగ్రత సంచారము		కణములు	18, 24
(వాతావరణపు)	168	కణరసము	22
ఉటలు	352, 381	కణశిల	216
ఋణవిద్యుచ్ఛక్తి	157	కణసంహతులు	22-24
ఎగురుగొట్టబడుట (గాలిచే మన్న)		కణపు పుచ్చములు	37
	378-79	కణపులు	25-28
ఎండకారు	200	పందము	86
ఎండుకాయలు	108	కర్షణము	41-44, 58
చెక్కనేలలు	215-18	కర్షణ ద్విగంభకీతము	389
నేలలు	238	కర్షణ ద్వైష్ణవిజనిదము	43-52,
లిట్టము	215, 308		297, 323
నిర్మితములు	24	కర్షణ సమీకరణము	53
కళ బీజకములు	15-18, 114,	కర్షణికాస్థము	44
	132-37	కర్షణోదజనితములు	52, 319-27
ఏక లింగకములు	180	కర్షణ నివాసము	446-48

	పుటలు		పుటలు
కలపజాతులు	142	కొనదిమ్మ (కీలపు)	65,67
కవచ పాదములు	109	కోరడి	365
కాండభేదములు	81-88	కోరివేత (నేలను)	357-78
కాండము	17-18, 25-32	కోస్తా విచారణము	110
కాఫీ నేలలు	136	క్రింది నేల	344-55
కాయ	60, 67, 70-73	క్లాస్ట్రిడియం	331
కాయధాన్య సంస్కారములు	121	క్షారత (నేలలు)	301-312
కాయధాన్యములు	142	క్షార ధాతువులు	274
కాయలందలి భేదములు	107-111	క్షేత్రకృషి	5
కారుచాడు	411	ఖటికము	45, 48
కారులు (విత్తుటకు)	199-204	ఖటికల	227
కార్తెలు	17, 101-104	ఖాళి	227
కింజల్కములు	63, 102, 104	ఖండములు (కాండపు)	28
కిరణ తంతుకములు	321	ఖండములు (బంజరు)	377-78
కిత్తినార కట్టవ	136	ఖండములు (సస్యపరివర్తన)	455-57
కీలము	65	ఖనిజములు	218
కీలాగ్రము	65	ఖర్దపరచుట (భూమిని)	366-78,
కుక్కుటపాలనము	7		422-34
కుటుంబములు (ఉద్భవము)	115	గంట ఆకృతి (పూవుల)	101
కురుచ గెలలు	95	గట్లవేత	360-61, 426-27
కురుచ మంజరులు	98	గట్లను వేయు పనిముట్లు	362
కురుచ రెమ్మగుత్తులు	97	గట్టిపార (పెంకు కాయలందలి)	108
కురుచ రెమ్మగెలలు	97	గండ గుద్దలి	424
కూటఫలములు	71	గడ్డలు	86
కూరదీనులు	142	గణములు	115
కృష్ణరేవడి నేలలు	219-228	గంధకము	44, 48, 58
కేశాకర్షణశక్తి (నేలలు)	281-283	గంధక ధృతి	44
కొండగాలి	174	గంధకకాన్లుము	44

	పుటలు		పుటలు
గంధము (నేలల)	269	గోడుపట్టె	433
గరాటీ ఆకృతి (పూవుల)	101	గొడ్డొకము	421
గరుపకొడి బంక నేలలు	243	గ్రంధులు	39, 56
గరుపకొడి యిసుక నేలలు	243	గ్రీష్మఋతువు	180, 201
గరుప నేలలు	232, 243	చక్కెర పంటలు	142
గర్భవతులగుట	67	చదునుచేయుట (నేలను)	426-33
గర్భకోశము	64	చమరు	55
గాలివేళ్ళు	25	చమరు గింజలు	142
గుచ్చములు (పూవుల)	94-100	చిక్కెన, ఉపకరణములు	122
గుంజు (పండ్ల)	108	చిత్తడి వాయువు	342
గుంజు కంకులు	96	చిరుచేటికలు	62
గుంజు కణములు	22	చెట్టుచేమల అంగ నిర్మాణములు	13-
గుంజు మొన (ఆకుల)	93		10, 17-75
గుంజు నియంతలు	91-92	చెట్టుచేమల ఆకార పరిమాణ	
గుణ	113	భేదములు	76-78
గుత్తులు (పూవుల)	95	చెట్టుచేమల జీవనము	10-59, 74
గుత్తుల రెమ్మలెలు	97	చెట్టుచేమల జీవిత ప్రమాణ	
గునపము	424	భేదములు	76-77
గుప్తఫలములు	108	చెట్టుచేమల వ్యక్తరణము	76-144
గుప్తాహారము	290, 405	చెట్టుచేమల స్వభావ భేదములు	76-113
గుమ్మడి కుటుంబము	124	చెట్టుచేమలు	4
గు త్యాక్షణశక్తి	47	రండ్ల రెమ్మలెలు	97
గు ములు	77	రండ్లు (పూవుల)	96
గు సులు	77	త్త నేలలు	234
గు (ఆకునందలి)	34, 36	ముడు కుటుంబము	131
గొ పు ఆకృతి (పూవుల)	101	డోకలు	61-63
గొ లి	423	చేనుకుటుంబము	135
గో (ఆకునందలి)	31	చొట్టమొన (ఆకుల)	93

పుటలు	పుటలు
చాటి నేలలు 228-30, 308-10, 407-415	తారతమ్యగరిమ 252-54
చాటి నేలలను బాగుపరచుట 407-20	తారతమ్యాష్టత 262-63
జంతుకృషి 5, 6	తీగదడి 441
జంతు శాస్త్రము 8	తీగవలదడి 442
జలవాయువు 175	తుత్తవాగము 49-50
జలవిమోచనము 382, 384, 393, 399	తురాయి ఉపకుటుంబము 123
జలాపనీతములు (నేలలు) 232	తుమయ క్తములు 136
జలపాతము 210	తూటి కుటుంబము 128
జల్లెడ కాలువలు 24	తృణకుటుంబము 136
జాతులు (ఉద్భిజ్జ) 115	తృణధాన్యములు 141
జాలాకార వ్యాపకము 90	తెల్లచాడు 411
జీగురుద్రవ్యములు 56	తెల్లనేలలు 234
జిడ్డుపదార్థము (నేలయందలి) 341	తేనేటిగల పెంపకము 212, 237, 244
జీడిమామిడి కుటుంబము 121	తేను [నేలయందలి] 270-86, 289, 336, 392-99
జీవస్థానము 19, 20	తేను [వాతావరణమునందలి] 159-60, 188-93
టుంకము 50	తేలిక నేలలు 235
టూలీసు 339	తేలికవర్ణపు నేలలు 234
తగరము 44	తోక్క (కాయపై) 108
తణిఖీనుశ్శసారువలు 314-17	తోగరు కుటుంబము 126
తమ్మెలు (ఆకులందలి) 92	తోటైనొల్ల 429-32
తమ్మెలు (పుష్పపుత్రములందలి) 99	తోడిమ 26-27
తరంగాంచలములు (ఆకుల) 92	తోలకరికారు 201
తరుకృషి 5	తోటకూర కుటుంబము 126
తల్లిపదును 275-87	తోట నేలలు 236
తామ్రము 50	త్రికోణాకృతి (ఆకుల) 91
తాలకుటుంబము 135	త్రిభిన్న పుత్రములు 89
తాలిరపు దవ్వములు 142	

పుటలు		పుటలు	
త్రిభిన్న మధ్యరంభమంజరలు	98	ఛనియపు కుటుంబము	125
త్వగ్వాహికా పుంజములు	25, 27, 30	ధాతువులు	43
దక్షిణభృవము	147	భృవములు	150
దక్షిణభృవమండలము	152	నక్షత్రాకారకణములు	20
దక్షిణ సమశీతోష్ణమండలము	151	నక్షత్రాకృతి (పూవుల)	101
దక్షిణాగ్రగోళము	153	నంజనేలలు	236
దంతగరి	92	నడివానకారు	202
దంతములు	99	నత్రజని	41, 43, 59, 183, 214, 292
దవ్య	24, 27, 29	నాక-98, 136, 312, 314-35	
దవ్య కిరణములు	29	న స్థము	324
దళము (ఆకునందలి)	33	న యితములు	324
ఏళవలయము	63, 64, 94-102	న కాన్యము	53, 183
దారువాహికా పుంజములు	24, 27, 29	న తోత్పదనము	324-34
దారువు	29	న తత్రస్థానిదము	324
దాహకపాటామ్	291	న నేలలు	233
దిన ప్రమాణము	155	న నీసము	42
దివారాత్ర ప్రమాణము	154, 155	నవాసారము	48
దీర్ఘకణములు	21, 23	నాగరకతా ప్రారంభము	2
దీర్ఘవృత్తాకారము	91	నాచు	18, 149
ద్విణి	195	నార దినుసులు	112
ణములు	2	నారవేళ్ళు	18
ఘటకణసంహతి	2	నారినజ కుటుంబము	120
దళబీజకములు	15, 114, 118-13	నిగరణశక్తి (లవణ)	304-305
భిన్న పత్రములు	-	నిడివి కంకులు	95
భిన్న మధ్యరంభమంజరలు	9	నిడివి గెలలు	95
వాన్వికములు	76	నిడివి మంజరలు	98
ద్వివిదారణఫలములు	109	నిడివియాకులు	91
భవవిద్యుచ్ఛక్తి	186-88	నిడివి చెమ్మగెలలు	96

పుటలు	పుటలు
యత మంజరలు 97	నేలయందలి నీరు, గాలి 270-86,
నియత సంఘట్టనము 213	348-52
నియతాకారము 213	నేలయందలి యంతరవకాశము
నిరక్షర లేఖ 150	245-49, 345-47
నిర్జీవావరణము 324, 328-34	నేలయందలి నేర్పిరియ
నిర్మాణ జీవన వ్యాపారము 54	పదార్థము 429-52
నివాసము (కర్షకుని) 447-49	నేలయందలి వాయుప్రసారము
నిశ్శ్వాసము 57	283-85, 348-52
నీచగర్భకములు 124	నేలయొక్క ఆంతరతలము 249-52
నీచపుష్పనిచోళకములు 134	నేలయొక్క కేశాకర్షణశక్తి 281-283,
నీచము (పుష్పగర్భము) 68, 105	358
నీరు 43-44	నేలయొక్క ఉష్ణత 259-67, 335
నీరు (నేలయందలి) 270-83, 349-54	నేలయొక్క వాయుప్రవృత్తి
392-99	శక్తి 255-57, 285-86
నీరు (వర్షపు) 184, 357, 392-97,	నేలయొక్క స్నిగ్ధత 347
400-02	నేలల గంభము 269, 348
నీలి లిట్టగు 215, 308	నేలల గుణదోషములు 382-85
నులితీగలు 32, 38	నేలల జలగ్రహణశక్తి 270-72, 353
నేరేడు కుటుంబము 124	నేలల జలధారణశక్తి 273-78
నేల 213	నేలల బరువు లేక తారతమ్య
నేలనుగప్పు సస్యములు 364	గరిమ 252-54, 346
నేలనుండి బాష్పీభవనము 280-81,	నేలల తారతమ్యాన్విత 262-63
354	నేలలపుట్టుపూర్వోత్తరములు 207-36
నేలయందలి జలప్రవణము 279-80, 353	నేలల భౌతిక సంఘట్టనము 237-44
నేలయందలి జీవకోటి 319-21, 355	నేలల భౌతిక లక్షణములు 245-69,
నేలయందలి దోషములు	344-55
వాని పరిహారము 356-422	నేలల మంచి చెడ్డలను దెలుపు
	వాహ్య లక్షణములు 810-11

	పుటలు		పుటలు
నేలలరసాయనపుష్కరణము	291-96	పయరకారు	204
నేలల రసాయన సంఘట్టనము		పయరగాలి	174
	286-318, 344	పరపుష్పములు	26
నేలల లవణ నిగరణశక్తి	294-306	పరమాణువు	42
నేలల వర్గీకరణము	215-236	పరసంపర్కము	69
నేలల వర్ణము	267, 348	పరివర్తనము (సస్య)	450-67
నేలల సంకొవవ్యాకోచములు		పరివేషము	69, 106, 117
	257-58, 347	పరివేషయంతి పుష్ప	
ఋతి వర్షవాయువు	174	కములు	117, 119-121
ట్రో బాక్టరు	324	పరిశోధన	10
ట్రో మొనాస్	324	పరిశోధనాలయములు	10
నిక శిల	217	పర్ణ కుటుంబము	138
నొట్ల	428	పర్ణములు	17, 138
నోళ్ళు (ఆకులందలి)	34, 85	పలాశాయినము	219
పక్షదళములు	101	పశుగ్రాసములు	142
పక్షవైఖరి (ఆకుల)	89	పశుపాలనము	7
పక్షాకార భిన్నపత్రములు	88	పాటి నేలలు	230
పంగ (ఆకు)	26, 28	పార	424
పచ్చనేలలు	234	పాలచాడు	411
పటిక	288	పిండము	15
పట్ట	27, 29, 30	పిండి	54
పట్టకములు	213	పిడుగులు	186-88
పట్టుకృషి	7	పిలకలు	86
పండ్ల గుడ్డలి	425	పిత్తము	54
పండ్లజాతులు	142	పీరము (పుత్ర)	25, 27, 32
పతంగాకార పుష్పములు	101	పుంజ నేలలు	236
పతాకదళము	101	పునాసకారు	200
పత్రహరితము	35, 53	పుప్పడితిత్తి	63

	పుటలు	పుటలు
పుష్పాడి రేణువులు	64	పొటానియ పరిమాంగనిదము 49
పురుషపుష్పములు	66	పొటానియము 48, 58
పురుషబీజములు (నూత్ను)	64	పొటామ్ 295-61, 307
పుష్పకోశము	67, 100	పొరలు కట్టుట 370-71
పుష్పగర్భము	64, 104, 106	పొరలు నీటికాల్షియ 361-63
పుష్పగుచ్ఛములు	94-100	పొలము బొటలు 443-46
పుష్పనిచోళము	63	పొలము రేకులు 37
పుష్పనిచోళ రహితములు	135	పొగు (కింజల్కపు) 58
పుష్పవృక్షములు	38, 62	పొటకత్తి 42
పుష్పరహితము	62	పొడుసాగు 2
పుష్పరహితములు	63, 114	పొవక ద్రవ్యములు 55
పుష్పవంతములు	61, 114	కాండము 16
పుష్పాదికములు	143	త్రి రేవడి నేలలు 236
పూవు	17, 60-70	ధానవృంతము 63
పూతినాళకములు	50, 338	మూలము 16
పెంకుకాయలు	108	మూలంకురము 14, 16
పెట్టుపు	45, 48	గోహము 16
పెండలపు కుటుంబము	134	గోహంకురము 14, 15, 16
పెదవికణములు	34, 35	వర్షక సాధనములు 26, 31, 58-70
పెదవులు	34, 36	ణవాయువు 41, 42
పెద్దగుడ్డలి	424	నేళకము 1-12
పేటికాఫలము	110	స్థవము 50
పేడినమంచు	160, 193	ఫలకవచము 67
పేరీతకుటుంబము	138	ఫలభేదములు 69-73, 107-111
పైవ వెడల్పుకారము (అకుల)	91	బంకకొడి గరుప నేలలు 243
పొగమంచు	92	బంకకొడి నేలల గుణదోషములు
పొటానియ సక్రమము	45	382-83

పుటలు		పుటలు	
బంకకోడి నేలలను బాగుపరచుట		జపుచ్చము	73
	386-92	జపోవకము	58-73
బంకగరుములు	243	జము	144
బంకనేలలు	232, 243	జాండములు	65, 73
బంకమంటి రేణువులు	238-41	బూజులు	139, 320
బంగారము	42	బూడిదరంగు నేలలు	234
బంజరు నేలలకోవివేత నాపుట		బెండ వుటుంబము	119
	366-78	బెండు	29
బంతివుటుంబము	126	బెసాల్టు శిల	219
బంధకమృత్తిక	255-56	బేడ తీగ	379
బంధితజలము	275-78	భార్యము	51
బరువు నేలలు	235	బొగ్గరపు నేలలు	235
బరువు (మంటి)	252	బొండు యినుక నేలలు	255
బల్లపరుపు కణములు	20	భస్మిక ఆయనులు	305
బల్లెపు ఆకారము (ఆకుల)	96	భారమితి	167
బల్లెపు మొన (ఆకుల)	98	భాస్వరము	48
బహిశ్చర్యము	27, 29, 30, 34	భిత్తివిచారణము	110
బహుకింజల్కములు	127	భౌతిక శాస్త్రము	9
బహుభుజకణములు	20	భౌతిక ఘటకావయవములు	237
బహువాన్నికములు	77	భౌతిక లక్షణములు (నేలల)	237-68
బహువిచారణ ఫలములు	109	భౌతిక లక్షణములు (క్రింది-	
బాణాకృతి (ఆకుల)	91	నేలల)	344-49
బాలబందుకాడ	379	భౌతిక సంఘట్టనము -	
బాష్పీభవనము	280-81	(నేలల)	237-68, 344
బిరుసుకోమయుతములు	93	భౌతికవారణశక్తి (నేలల)	307
బీజకవచము	14, 15, 73	మకాముదొడ్డి (కర్నకుని)	446-49
బీజదళములు	14, 15	మంజరలు (పూవుల)	94
		మంచు	160, 188, 192-198

పుటలు

పుటలు

మంచురాసులు	210	మూలపదార్థము	19,54
మంటిని కాల్చుట	838, 889, 406-407	మూలపీడనము	47
మంటి బరువు	252-55	మూలరక్షణము	19
మంటిరేణువుల పరిమాణ		మూలరోపములు	19,23
భేదములు	238-39	మూలవహము	85
మంటిరేణువు లమరియుండురీతి	238	మూలాంకురము	15
మంటిరేణువుల లక్షణములు	240	మృత్తికాశిల	218
మగ్నము	45-48, 58	మృత్స్పటికము	216
మధ్యాంశ మంజరలు	97	మృదుకణములు	22,35
మన్ను	213	మృదుఫలములు	108
మరచుట్టు ప్రసారము-		మృదురోపయంతములు	93
(ఆకుల)	83	మెరుములు	136, 187
మళ్ళుకట్టుట	370, 426	మేఘములు	176, 177
మాంగనము	45, 49	మైలతుత్తము	228
మాంసకృత్తుకణములు	55	మొగ్గ	15, 16, 17
మాంసకృత్తులు	54	యశదము	50
మాగాణి భూములు	236	రకములు	140
మావి (పుష్పగర్భమందలి)	65, 105	రక్తాయితము	219
మిశ్రమ ఫలములు	70	రక్షక పత్రములు	68, 99
మిశ్రమ పత్రములు	88	రంగుదినుసులు	142
మిశ్రమ మంజరలు	98	రంపగరి	92
మిశ్రమ మధ్యాంశ మంజరలు	98	రసము (పండ్ల)	108
మిశ్రమ రేవళ్ళు	223	రసాయన పృథక్కర్తృణము-	
మిశ్రనేవ్యము	460-62	(నేలలు)	291-98
ముంగటికారు	201	రసాయన సంఘట్టనము	
ముండ్లతీగ కంచె	440	(నేలలు)	288-318
మూలద్రవ్యములు	34, 214	రసాయన సంయోగము	42
		రాగి	44, 50

	పుటలు		పుటలు
రసాయనికతుల	291	వంగము	44
రాశ్య (మంటిలోని)	289-242	వంగికాష్టము	44
రూపదము	51	వంగడములు	140
రెమ్మకంకులు	97	వజ్రము	42
రెమ్మ కండగెలలు	97	వంటచెరువు జాతులు	142
రెమ్మగెలలు	96	వండలి నేలలు	228-25
రేకు (ఆకునందలి)	33-38	వండలి (ముదుగు)	239-42
రేగు కుటుంబము	120	వండలి (సన్న)	239-42
రోమములు	19, 23, 27, 29, 39	వండలి రేణువులు	288
రోమయంతములు	93	వడగండ్లు	185-86
రోమసీనములు	93	వ నేలలు	286
లఘుప్రతములు	88	వ కరణము (చెట్టుచేమల)	114-144
లఘుఫలములు	70	వ ము (నేలల)	267
లఘు మధ్యాహ్నంభ మంజరలు	97	వ స్థానము	20
లతలు	78	వ తంతువులు	20
లంబరూపము	246	వ తంతు ఖండములు	21
లవణ నిగరణశక్తి	304	వ ఋతువు	180-202
లవణములు	44	వ పాతము	176-184
లవణ వ్యాపకత్వము	303	వ మాపకము	178
లవణోత్సరణము	303	వ నూచనలు	206
లఘునములు	86	వ దంతగరి (ఆకులు)	92
లిమొనాయితము	219	వసంత ఋతువు	180, 200
లోహ చుంబకత్వము	183, 195	వాతాపనీతములు	282
లోహపు నేలలు	234	వాతావరణపు ఉష్ణత	154-168
లోహము	49, 58	వాతావరణము	146, 147
వంక కత్తి	428	వాతావరణ శాస్త్రము	9
వక్రపిండకములు	129	వాతావరణ స్థితి	161
వంగ కుటుంబము	129		

పుటలు	పుటలు
వాయు ద్రవ్యహరణశక్తి (నేలల) - 285-87	వృక్షములు 77
వాయుపీడనము 170	వృక్షశాస్త్రము 8
వాయు ప్రవాహములు 169-176	వృంతము 62
వాయు ప్రసారము (నేలయందు) 283-285	వృంతాగ్రము 62
వాయు సంఘట్టనము 41	వృంతాగ్రస్థ దశకములు 118-119
వాయు సంఘట్టనము (నేలయందలి) 183-84	వెనుకటి వానకారు 203
వాలుకాశిల 22	వెలిగారము 50
వాహికలు 21, 24	వేరు 16-27
వాహికాకాణ సంహతి 24	వేళ్ళయందలి భేదములు 78-86
వాహికాపుంజములు 24, 27, 29, 30	వ్యవసాయము 4
విజాతీయ సంపర్కము 70	వ్యవసాయశాఖలు 4, 5-8
విత్తు 60, 73	వ్యవసాయశాస్త్రము 10
విత్తులందలి భేదములు 110-113	వ్యాకోచము (నేలల) 257-58
విదారణ ఫలములు 109	వ్యావహారిక వర్గీకరణము (సస్యముల) 141-42
విద్యుచ్ఛక్తి 183	వ్రాతపలకలు 218
విద్యుదావరణలు 442-43	శక్తి 41, 46, 47
వినాశజీవన వ్యాపారము 55	శరదృతువు 180, 203
వినిమయ ధాతువులు 307	శాఖాప్రసార భేదములు 63-64
విభాజితములు (ఆకులు) 92	శిలాద్రవము 208
విభాజ్యకణములు 29	శిలావిశ్లేషము 208-213
వివృతబీజకములు 111, 114, 137	శిలాస్పటికము 216
విసర్జనములు 57	శీలీంధ్రములు 11, 138-39, 320
విషమభిన్న పత్రములు 89	శిశిరముతువు 180, 204
వీర్యదములు 56	శీతకారు 203
వీర్యము (పుష్పాడియందలి) 64	శీతోష్ణాది పరిస్థితులు 145-206
	శూకములు 138
	శృంగాయితము 219

	పుటలు		పుటలు
శైలము	214	సర్జములు	56
శైలితములు	289	సంవృతబీజకములు	111, 114
శైవలములు	188, 342	సంశ్లేషకశక్తి	255-56
శ్యామము	51	సస్యపరివర్తనము	450-60
శ్రేణులు	115	సహకార శిలీంధ్రములు	283
సంకోచవ్యాకోచములు (నేలల)		సామాన్యకృషి	5
	257-262	సామాన్యవృక్షతామాపకము	162
సంఘట్టనము	58	సిటికాష్టము	294
సజీవావరణాలు	434-38	సిద్ధబీజములు	139
సన్నకంకర	239-42	సిద్ధాహారము	290, 306
సన్నయిసుక	239	సీతాఫలపు కుటుంబము	118
సన్నవండలి	238-39	సీమగోరింట కుటుంబము	124
సహితాకుటుంబము	128	సీమచింత కట్టవ	435
సమభిన్న పుత్రములు	89	సూరేకారము	48
సమమట్టపు గట్టు	368, 371	సూదిమొన (ఆకుల)	93
సమమానకణములు	22	సూదియాకులు	91
సమమానకణసంహతి	22	సూర్యబింబమునందలి మచ్చలు	195
సమాంచలములు (ఆకులు)	92	సూక్ష్మజీవుల వృద్ధిక్షయములు	
సమానాంతరవ్యాపకము	90		335-39
సంయుక్త ఆకర్షకవర్తములు		సూక్ష్మజీవులు	80, 316-340
	115, 126-129	సూక్ష్మతంతువులు	139
సంయుక్త పుష్పకోశములు	121	సూక్ష్మ దండికలు	80, 139, 321
సంయుక్తబీజము	67	సూక్ష్మ నిర్మాణము	18-25, 61
సంయుక్త రేణువులు	240, 246	సెల్యులాసు	55
సంయుక్తరేణుసమదాయములు	247	సేంద్రియ పదార్థము	40, 319-34
సంయుక్తజ్వలము	288	సేంద్రియ మండనములు	56
సంయుక్తజ్వములు	42	సోడియ కర్పనితము	409-11
సంకాశములు (పూవులు)	101	సోడియగంధకితము	409-11

	పుటలు		పుటలు
సోడియ టంకితము	50	స్ఫురపు నేలలు	284
సోడియము	44, 49, 306	స్వపరాగ సంపర్కము	69
సోడియ హరిదము	44, 305	స్వేచ్ఛాశీలము (నేలయందలి)	
సోదర ఫలములు	71		277-79
స్కాంతాయితము	219	స్త్రీ పుష్పములు	66
శలనాయువు	175	స్త్రీ నీజము	66
శనిములు (నేలలు)	231	హరికోరము	227, 420
స్నిగ్ధత (మంటి)	55-57, 347	హరితములు	19, 22, 34
స్పటము	45	హరిత పుష్పనివోళకములు	135
స్పీటము (ఆద్య డీపుల)	338	హస్తాకార భిన్న పత్రములు	88
స్ఫటికపు మంచు	193	హిలియం	41
స్ఫటికము	216	హృదయాకారము	91
స్ఫురత్పరి చాణ్డనిదము	295-301	హ్యూమసు	248, 274-75
స్ఫురము	45, 48, 58	హ్యూమిలములు	275

గ్రామ సేవా గ్రంథమాల

పటమటపోస్తు :: కృష్ణాజిల్లా

గ్రామములోని ప్రజాసేవకం ఉపయోగం నిమిత్తం పటమటలంకలోని ఆంధ్ర గ్రంథాలయట్రస్టు వారిచే నిర్వహించబడుచున్న గ్రామసేవా గ్రంథమాలలో మున్ముందుగా గ్రామములోని ముఖ్యవృత్తి యగు వ్యవసాయమునకు సంబంధించి వ్యవసాయధురీణ కీ. శే. శ్రీ గోపేటి జోగిరాజుగారు రచించిన 20 పుస్తకములను ప్రకటించుటకు నిర్ణయము జరిగినది. వీనిలో యిప్పటికి దిగువ గ్రంథములు వెలువడినవి.

1. పండ్లు 4 వ భాగము
2. డిటో 5 వ భాగము
3. వ్యవసాయశాస్త్రము - రెండవ సంపుటము (రెండవ కూర్పు)
4. సంబారములు, ఇతర ఓషధులు
5. ఉద్యానకృషి (నాల్గవ కూర్పు)
6. పారిశ్రామిక సస్యములు
7. పశుగ్రాసములు, పచ్చియెరువులు, వంటచెరుకు వగైరాల నొసగు జాతులు
8. తృణధాన్యములు - మొదటి భాగము (రెండవకూర్పు)
9. కాయధాన్యములు (రెండవ కూర్పు)
10. వ్యావసాయక ఆర్థికములు
11. పండ్లు - మొదటిభాగము (రెండవకూర్పు)
12. వ్యవసాయ శాస్త్రము - మొదటి సంపుటము (మూడవకూర్పు)

ఈ గ్రంథమాల నిర్వహణకు కీ. శే. శ్రీ గోపేటి జోగిరాజు పంతులుగారు రు 2,500/- తెనాలి తాలూకా కోపల్లె

వాస్తవ్యులు శ్రీమతి నల్లూరు వసజాక్షమ్మగారు (కీ. శే. నల్లూరు సాంబయ్యగారి ధర్మపత్ని) తృణధాన్యములు-మొదటి భాగము ముద్రణకుగాను రు 1500/-, దుగ్గిరాల గ్రామ పంచాయతీ అధ్యక్షులు శ్రీ పరుచూరి లలిత ప్రసాదరావుగారు 'కాయ ధాన్యములు' ముద్రణకుగాను రు 600/- విరాళము లిచ్చి యున్నారు.

ఒకే పర్యాయము కనీసంగా దిగువ మొత్తములను చెల్లించువారు గ్రంథమాలకు శాశ్వత సభ్యులుగ నుందురు.

రు 1000/-	ఇచ్చువారు	మహారాజ పోషకులు
రు 200/-	,,	రాజపోషకులు
రు 116/-	,,	పోషకులు

వీరందరికీ సంఘ ప్రచురణ లన్నియు ఉచితముగ పంపబడును, వీరిపేర్లు ప్రతి గ్రంథములోను ప్రకటింపబడును.

ప్రత్యేక మొక్కొక్క పుస్తకానికయ్యే అచ్చుఖర్చులు వగైరాలను పూర్తిగా భరించువారి ఛాయాచిత్రములు ఆయా పుస్తకాలలో ప్రచురించబడును.

వి వ రాలకు.

ఆంధ్ర గ్రంథాలయ బ్రష్టు పాలకవర్గం

పటమటపోస్టు, కృష్ణాజిల్లా

గ్రంథాలయ సాహిత్యం

గ్రంథాలయ శాస్త్ర ప్రథమ పాఠములు	రూ 3-0-0
ప్రకాశకులు సేవాశ్రమము, పెదపాలెము	
గ్రంథాలయములు [వ్యాసాపఖి]	2-0-0
ప్రకాశకులు ఆంధ్రసారస్వత పరిషత్తు, హైదరాబాదు	
గ్రంథాలయ గీతాలు (సంకలనము)	1-0-0
మదరాసు పౌరగ్రంథాలయముల చట్టము	0-12-0
గ్రంథాలయములు : రిజిస్ట్రేషను	0-12-0
గ్రంథాలయసూక్తులు	1-0-0
పఠన మందిరాలు	1-0-0
గ్రంథాలయ ప్రచారం, విజ్ఞాన వ్యాప్తి	0-8-0
తెలుగుపుస్తకాల వర్గీకరణము	0-5-0
ఆంధ్ర గ్రంథములు - మొదటి జాబితా	0-6-0
తెలుగు నుడిదండలు	0-8-0
౨౧ వ ఆం. దే. గ్రం. మహాసభ, సింగరేణికాలరీస్	1-8-0
డిటో ఇంగ్లీషు అనుబంధం	2-0-0
౨౨ వ ఆం. దే. గ్రం. మహాసభ, క్యాటూరు	1-0-0
౨౩ వ ఆం. దే. గ్రం. మహాసభ, సూర్యాపేట	
౨౪ వ ఆం. దే. గ్రం. మహాసభ, చాగలమర్రి	

ప్రకాశకులు . ఆంధ్రదేశ గ్రంథాలయ సంఘము

: ప్రతులకు.

గ్రంథాలయపుస్తకశాల

పటమటపోస్టు, కృష్ణాజిల్లా

శ్రీ గోపేటి చోగిరాజు

జననం - 1881 సెప్టెంబరు 24; మరణం 1954 నవంబరు 4.

జన్మస్థానము . పశ్చిమగోదావరిజిల్లా, తణుకు తాలూకా, చిల్లిపాడు

1899 సంవత్సరమున మెట్రిక్ పరీక్షలో ప్రథమ శ్రేణిలో ఉత్తీర్ణుడై. 1904-06 సం॥ లలో పురి వ్యవసాయం లలో చదివి ప్రథముల పట్టము పొందిరి.

1907 నుండి 1919 వరకు పితాపురము, మదరా విజయనగరములలో ప్రైవేటు ఉద్యోగములలో, 1920 వ సం. లో సామర్లకోటలో గవర్నమెంటు సాయ పరిశోధనాస్థాన నిర్వాహకులుగ నియమింపబడి 1921 వ సం. లో విశాఖపట్టణము - గంజాం జిల్లా అసిస్టెంట్ డైరెక్టర్ ఫ్ అగ్రికల్చరుగ బదిలీయై ఈ ఉద్యోగము చేసి 1939 వ సం. లో విరమించిరి.

ఉద్యోగకాలములోను, తరువాతను చేసిన పరిశోధనలు, గడించిన అవములనుచేర్చి 20 సంపుటములుగా సాగు విజ్ఞానమును తెలుగు భాషలో 100, శముతోపాటు వీని ప్రథమ భాగమును భారత ప్రభుత్వ దఫలుపరచి